

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

11c903 U.S. PRO  
10/043244  
01/14/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2001年10月26日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2001-329824

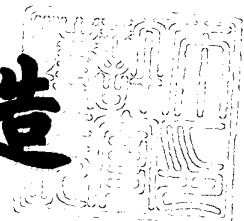
出 願 人  
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2001年11月16日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3100375

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0087933

【提出日】 平成13年10月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/01  
G02B 5/20

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 片上 悟

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 有賀 久

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 木口 浩史

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 伊藤 達也

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 川瀬 智己

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 清水 政春

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤綱 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 6634

【出願日】 平成13年 1月15日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

材料の吐出装置、及び吐出方法、カラーフィルタの製造装置及び製造方法、液晶装置の製造装置及び製造方法、E L装置の製造装置及び製造方法、並びにそれら方法により製造される電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対象物上に材料を吐出する材料の吐出装置において、  
複数のノズルを配列したノズル列を有する複数のヘッドと、  
前記複数のヘッドを支持する支持機構と、  
前記対象物及び前記支持機構のうちいずれか一方を他方に対して走査する機構と、  
を有し、  
前記走査の方向に対して前記ノズル列が傾斜していることを特徴とする材料の吐出装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の材料の吐出装置において、  
前記複数のヘッドは、前記支持機構の長手方向に対して傾斜して支持されてなることを特徴とする材料の吐出装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の材料の吐出装置において、  
前記対象物及び前記支持機構のうちいずれか一方は、他方に対して主走査方向、又は主走査方向と交差する副走査方向に走査されることを特徴とする材料の吐出装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の材料の吐出装置において、  
前記ノズル列のノズル間ピッチは、前記複数のヘッドにおいて実質的に等しく、  
前記ノズル列の傾斜角度の大きさは、前記複数のヘッドにおいて実質的に等しいことを特徴とする材料の吐出装置。

【請求項 5】 対象物上に材料を吐出する材料の吐出装置において、  
複数のノズルを配列したノズル列を有する複数のヘッドと、

前記複数のヘッドを支持する支持機構と、  
前記対象物及び前記支持機構のうちいずれか一方を他方に対して走査する機構と、  
少なくとも1つの前記ノズル列と前記走査の方向とのなす角度を制御する機構と、  
を具備することを特徴とする材料の吐出装置。

【請求項6】 請求項5に記載の材料の吐出装置において、  
前記複数のノズル列間の間隔を制御する機構を更に備えたことを特徴とする材料の吐出装置。

【請求項7】 請求項5又は請求項6のいずれかに記載の材料の吐出装置において、  
前記ノズル列と前記走査の方向とのなす角度を制御する機構は、  
前記ノズル列のノズル間ピッチ、及び前記ノズル列の傾斜角度の大きさが、前記複数のヘッドにおいて実質的に等しくなるように制御することを特徴とする材料の吐出装置。

【請求項8】 対象物上に材料を吐出する材料の吐出方法において、  
複数のノズルを配列したノズル列を有する複数のヘッド、及び前記複数のヘッドを支持する支持機構の一方を他方に対して走査する工程、及び  
前記対象物に前記材料を吐出する工程を有してなり、  
少なくとも1つの前記ノズル列が、前記走査の方向に対して傾斜していることを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項9】 請求項8に記載の材料の吐出方法において、  
前記対象物及び前記支持部材のうちいずれか一方は、他方に対して主走査方向、又は主走査方向と交差する副走査方向に走査されることを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項10】 請求項8乃至請求項10のいずれかに記載の材料の吐出方法において、  
前記ノズル列のノズル間ピッチ、及び前記ノズル列の傾斜角度の大きさが、前記複数のヘッドにおいて実質的に等しいことを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 1 1】 請求項 8 乃至請求項 1 0 のいずれかに記載の材料の吐出方法において、

少なくとも 1 つの前記ノズル列と前記走査の方向とのなす角度を制御する工程を更に具備することを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 1 2】 請求項 8 乃至請求項 1 1 のいずれかに記載の材料の吐出方法において、

前記複数のノズル列間の間隔を制御する工程を更に具備することを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 1 3】 請求項 1 乃至請求項 7 のうちいずれかに記載の吐出装置を備え、

前記対象物としての基板に前記材料としてのカラーフィルタ材料を吐出することを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 乃至請求項 7 のうちいずれかに記載の吐出装置を備え、

前記対象物としての基板に前記材料としての E L 発光材料を吐出することを特徴とする E L 装置の製造装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 0 乃至請求項 1 2 のうちいずれかに記載の材料の吐出方法を含む製造方法を用いて製造された部品を搭載した電子機器。

【請求項 1 6】 カラーフィルタの製造装置において、

複数のノズルが配列されたノズル列を有する複数のヘッドと、

前記ヘッドにフィルタ材料を供給する機構と、

前記複数のヘッド部を支持する支持機構とを有し、

前記支持機構は前記複数のヘッド部を傾斜状態で支持してなることを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項 1 7】 請求項 1 6 において、前記支持機構は前記ヘッドを固定状態で支持することを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項 1 8】 請求項 1 6 又は請求項 1 7 に記載のカラーフィルタの製造装置において、

前記複数のヘッドに属するノズル列のノズル間ピッチは実質的に等しく、さら

に、前記ノズル列の傾斜角度の大きさも実質的に等しいことを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項 19】 カラーフィルタの製造装置において、  
複数のノズルが配列するノズル列を有する複数のヘッドと、  
前記ヘッドにフィルタ材料を供給する機構と、  
前記複数のヘッドを支持する支持機構と、  
該支持機構を主走査移動させる主走査機構と、  
前記支持手段を副走査移動させる副走査機構と、  
前記複数のノズル列の傾斜角度を制御するノズル列角度制御機構と、  
前記複数のノズル列間の間隔を制御するノズル列間隔制御機構と  
を有することを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項 20】 請求項 19 に記載のカラーフィルタの製造装置において、  
前記複数のヘッドに属するノズル列のノズル間ピッチ、及びノズル列の傾斜角度の大きさは実質的に等しいことを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項 21】 カラーフィルタの製造方法において、  
複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッドを主走査方向へ移動させながら、前記複数のノズルからフィルタ材料を吐出して前記基板に前記フィルタエレメントを形成する工程を有し、

前記ヘッドは複数個並べて設けられており、且つ傾斜状態で配置されてなることを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 22】 請求項 21 に記載のカラーフィルタの製造方法において、  
前記ノズル列のノズル間ピッチは実質的に等しく、且つ、前記ノズル列の傾斜角度の大きさは実質的に等しいことを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 23】 液晶装置の製造装置において、  
複数のノズルが配列したノズル列を有する複数のヘッドと、  
前記ヘッドにフィルタ材料を供給する機構と、  
前記複数のヘッドを支持する支持機構と、  
該支持機構を主走査移動させる主走査機構と、  
前記支持機構を副走査移動させる副走査機構とを有し、

前記支持機構は前記複数のヘッド部を傾斜状態で支持してなることを特徴とする液晶装置の製造装置。

【請求項 2 4】 液晶装置の製造方法において、

複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッドを主走査方向へ移動させながら、前記複数のノズルからフィルタ材料を吐出して前記基板に前記フィルタエレメントを形成する工程を有し、

前記ヘッドは複数個並べて設けられており、且つ傾斜状態で配置されてなることを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 2 5】 E L 装置の製造装置において、

複数のノズルが配列したノズル列を有する複数のヘッドと、

前記ヘッドに E L 発光材料を供給する機構と、

前記複数のヘッドを並べて支持する支持機構と、

該支持機構を主走査移動させる主走査機構と、

前記支持手段を副走査移動させる副走査機構と、

前記複数のノズル列の傾斜角度を制御するノズル列角度制御機構と、

前記複数のノズル列間の間隔を制御するノズル列間隔制御機構とを有することを特徴とする E L 装置の製造装置。

【請求項 2 6】 E L 装置の製造方法において、

複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッドを主走査方向へ移動させながら、前記複数のノズルから E L 発光材料を吐出して前記基板に前記 E L 発光層を形成する工程を有し、

前記ヘッドは複数個並べて設けられており、且つ傾斜状態で配置されてなることを特徴とする E L 装置の製造方法

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、対象物に材料を吐出する材料の吐出装置、及び材料の吐出方法に関する。より具体的には、液晶装置等といった光学装置に用いられるカラーフィルタを製造する製造装置及び製造方法に関する。また、本発明は、カラーフィルタ



を有する液晶装置の製造装置及び製造方法に関する。また、本発明は、E L 発光層を用いて表示を行う E L 装置の製造装置及び製造方法に関する。また、それら方法を用いて製造される電子機器に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

近年、携帯電話機、携帯型コンピュータ等といった電子機器の表示部に液晶装置、エレクトロルミネッセンス装置（以下 E L 装置という）等といった表示装置が広く用いられている。また最近では、表示装置によってフルカラー表示を行うことが多くなっている。液晶装置によるフルカラー表示は、例えば、液晶層によって変調される光をカラーフィルタに通すことによって行われる。そして、カラーフィルタは、ガラス、プラスチック等によって形成された基板の表面に、例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）のドット状の各色フィルタエレメントをストライプ配列、デルタ配列又はモザイク配列等といった所定の配列で並べることによって形成される。

## 【 0 0 0 3 】

また、E L 装置によってフルカラー表示を行う場合には、例えば、ガラス、プラスチック等によって形成された基板の表面に、電極を配列し、その上に例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）のドット状の各色 E L 発光層を所定の配列で並べ、これらの E L 発光層を電極に印加する電圧を制御することによって希望の色を発光させ、これにより、フルカラーの表示を行う。

## 【 0 0 0 4 】

従来、カラーフィルタの R、G、B 等の各色フィルタエレメントをパターンニングする場合や、E L 装置の R、G、B 等の各色絵素ピクセルをパターンニングする場合に、フォトリソグラフィ法を用いることは知られている。しかしながらこのフォトリソグラフィ法を用いる場合には、工程が複雑であることや、各色材料やフォトレジスト等を多量に消費するのでコストが高くなる等といった問題があった。

## 【 0 0 0 5 】

この問題を解消するため、インクジェット法によってフィルタ材料や E L 発光

材料等をドット状に吐出することによりドット状配列のフィラメントやEL発光層等を形成する方法が提案された。

#### 【0006】

例えば、図22(a)において、ガラス、プラスチック等によって形成された大面積の基板、いわゆるマザーボード301の表面に設定される複数のパネル領域302の内部領域に、図22(b)に示すように、ドット状に配列された複数のフィルタエレメント303をインクジェット法に基づいて形成する場合を考える。この場合には、例えば図22(c)に示すように、複数のノズル304を列状に配列して成るノズル列305を有するインクジェットヘッド306を、図22(b)に矢印A1及び矢印A2で示すように、1個のパネル領域302に関して複数回(図22(b)では2回)主走査させながら、それらの主走査の間に複数のノズルから選択的にインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出することによって希望位置にフィルタエレメント303を形成する。

#### 【0007】

フィルタエレメント303はR、G、B等の各色をストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列等といった適宜の配列形態で配列することによって形成されるものであるので、図22(b)に示すインクジェットヘッド306によるインク吐出処理は、R、G、Bの単色を吐出するインクジェットヘッド306をR、G、B等の3色分だけ予め設けておいて、それらのインクジェットヘッド306を順々に用いて1つのマザーボード301上にR、G、B等の3色配列を形成する。

#### 【0008】

ところで、通常のインクジェットヘッド306に設けられるノズル数は160～180程度である。また、通常のマザーボード301はそのインクジェットヘッド306よりも大きな面積を有している。従って、インクジェットヘッド306を用いてマザーボード301の表面にフィルタエレメント303を形成する際には、インクジェットヘッド306をマザーボード301に対して相対的に副走査移動させながらインクジェットヘッド306でマザーボード301を複数回主走査移動させて各主走査中にインク吐出を行って描画を行うことが必要となる。

## 【0009】

しかしながら、このような方法では、マザーボード301に対するインクジェットヘッド306の走査回数が多くて描画時間、すなわちカラーフィルタの製造時間が長くなるという問題があった。この問題を解消するため、本出願人は特願平11-279752号において、複数のヘッド部を支持部材によって直線状に並べて支持することにより、実質的なノズル数を多くするという発明を提案した。

## 【0010】

この方法を用いれば、例えば図23(a)に示すように、複数例えば6個のヘッド部306を支持部材307によって直線状に支持し、この支持部材307を副走査方向Yへ副走査移動させながら、矢印A1、A2、……のように主走査を複数回行って各主走査の際に各ノズル304から選択的にインクを吐出する。この方法によれば、1回の主走査で広い領域にインクを供給できるので、確かにカラーフィルタの製造時間を短縮化できる。

## 【0011】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、図23(a)に示す従来の方法においては、各ヘッド部306が副走査方向Yと平行に配置されて一直線状のノズル列が形成されるので、複数のノズル間隔、すなわちノズル間ピッチはマザーボード301側のフィルタエレメント303間隔、すなわちエレメント間ピッチと同じであることが必要であった。しかしながら、ノズル間ピッチがエレメント間ピッチと等しくなるようにインクジェットヘッドを形成することは非常に難しかった。

## 【0012】

この問題を解消するため、図23(b)に示すように、支持部材307を副走査方向Yに対して角度 $\theta$ をもって傾斜させることによってヘッド部306のノズル間ピッチとマザーボード301内のエレメント間ピッチとを一致させる方法が考えられる。しかしながら、この場合には、一列に並んだヘッド部306によって構成されるノズル列が主走査方向Xに寸法Zをもってずれることになり、インク吐出のための主走査時間がそのずれ量分だけ長くなるという問題が発生する。

特に、図 2 3 ( b ) に示すような 6 連構造のヘッドユニットを用いる場合にはノズル列が長くなるので上記のずれ寸法も長くなり、よって、主走査時間をより一層長くしなければならないという問題が発生する。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであって、カラーフィルタのフィルタエレメントや E L 装置の絵素ピクセル等といったパターンを形成するためのインクジェットヘッド部分の走査時間を短縮化することを目的とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明に係る材料の吐出装置は、対象物上に材料を吐出する材料の吐出装置において、複数のノズルを配列したノズル列を有する複数のヘッドと、前記複数のヘッドを支持する支持機構と、前記対象物及び前記支持機構のうちいずれか一方を他方に対して走査する機構と、を有し、前記走査の方向に対して前記ノズル列が傾斜していることを特徴とする。より具体的には、前記複数のヘッドを、前記支持機構の長手方向に対して傾斜して支持する。尚、ここでいう「走査」とは主走査方向、又は主走査方向と交差する副走査方向のいずれか一方、又は双方を示すものである。

【 0 0 1 5 】

この本発明の材料の吐出装置によれば、複数のヘッドを支持した支持手段によって基板を走査し、それら複数のヘッド部から材料を吐出することができ、それ故、1 個のヘッド部を用いて対象物を走査する場合に比べて、走査時間を短縮できる。

【 0 0 1 6 】

本発明にあっては、前記ノズル列のノズル間ピッチは、前記複数のヘッドにおいて実質的に等しく、前記ノズル列の傾斜角度の大きさは、前記複数のヘッドにおいて実質的に等しいと好ましい。こうすることにより、吐出物が対象物上に規則的に吐出できるようになり、規則的なパターンを描くための制御が容易になるからである。

【 0 0 1 7 】

また、各ヘッド部は傾斜状態で走査を行うので、各ヘッド部に属する複数のノズルのノズル間ピッチを対象物上に形成するフィルタエレメントのエレメント間ピッチに一致させることができる。

【 0 0 1 8 】

さらに、支持手段の全体を傾斜させるのではなくて個々のヘッド部を傾斜させるので、基板に近い側のノズルと基板から遠い側のノズルまでの距離は支持手段の全体を傾斜させる場合に比べて小さくなり、それ故、支持手段によって基板を走査する時間を短縮できる。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の材料の吐出装置は、対象物上に材料を吐出する材料の吐出装置において、複数のノズルを配列したノズル列を有する複数のヘッドと、前記複数のヘッドを支持する支持機構と、前記対象物及び前記支持機構のうちいずれか一方を他方に対して走査する機構と、少なくとも1つの前記ノズル列と前記走査の方向とのなす角度を制御する機構と、を具備することを特徴とする。そして好ましくは前記ノズル列間の間隔を制御する機構を更に備える。

【 0 0 2 0 】

この構成の材料の吐出装置によれば、上記ノズル列角度制御機構によってノズル列を傾斜状態に設定することにより、前述の材料の吐出装置によってもたらされる効果と同じ効果を得ることができる

更には、この材料の吐出装置によれば、ノズル列角度制御機構の働きにより1つの支持機構に支持された各ヘッド部を異なったエレメント間ピッチに容易に一致させることができる。しかもその場合、ノズル列間隔制御機構の働きにより、1つのノズル列とそれに隣り合うのノズル列との間隔をそれらのノズル列が一定のノズル間ピッチで連続するように正確に調節できる。

【 0 0 2 1 】

なお、ノズル列角度制御機構及びノズル列間隔制御機構は特別な構造のものに限定されることなく、上記機能を達成可能な任意の構造によって達成できる。例えば、ノズル列角度制御機構は次のように、すなわち、各ヘッド部を支持機構に面内回転可能に取り付け、それらのヘッド部をパルスモータやサーボモータ等と

いった回転角度制御が可能な動力源に直接に又は動力伝達機構等を介して間接に接続することによって構成できる。この構成によれば、上記動力源の出力角度値を制御することによって各ノズル列の傾斜角度を希望の値に調節でき、さらにその調節後の上記動力源の出力軸をロック状態に保持することにより各ノズル列の傾斜角度を希望の値に固定保持できる。

## 【 0 0 2 2 】

また、上記ノズル列間隔制御機構も特別な構造のものに限定されることなく、上記機能を達成可能な任意の構造によって達成できる。例えば、各ヘッド部の上記面内回転の中心部を支持部材にスライド移動可能に取り付け、それらのヘッド部を往復スライド移動駆動手段に接続することによって構成できる。そして、この往復スライド移動駆動手段は、例えば、パルスモータやサーボモータ等といった回転角度制御が可能な回転機器を動力源とするスライド駆動装置や、リニアモータ等といった直動駆動源を用いて構成されるスライド駆動装置によって構成できる。

## 【 0 0 2 3 】

尚、ノズル列と走査の方向とのなす角度を制御する機構は、ノズル列のノズル間ピッチ、及び前記ノズル列の傾斜角度の大きさが、前記複数のヘッドにおいて実質的に等しくなるように制御できると好ましい。

## 【 0 0 2 4 】

本発明に係る材料の吐出方法は、対象物上に材料を吐出する材料の吐出方法において、複数のノズルを配列したノズル列を有する複数のヘッド、及び前記複数のヘッドを支持する支持機構の一方を他方に対して走査する工程、及び前記対象物に前記材料を吐出する工程を有してなり、少なくとも1つの前記ノズル列が、前記走査の方向に対して傾斜していることを特徴とする。この場合にあつて、前記対象物及び前記支持部材のうちいずれか一方は、他方に対して主走査方向、又は主走査方向と交差する副走査方向、或いはその両方に走査される。

## 【 0 0 2 5 】

前記ノズル列のノズル間ピッチ、及び前記ノズル列の傾斜角度の大きさが、前記複数のヘッドにおいて実質的に等しいと好ましい。

【 0 0 2 6 】

また、少なくとも1つの前記ノズル列と前記走査の方向とのなす角度を制御する工程を更に具備してもよいし、前記複数のノズル列間の間隔を制御する工程を具備してもよい。

【 0 0 2 7 】

上述してきた材料の吐出装置、及び材料の吐出方法は、例えば、基板にフィルタ材料を吐出するカラーフィルタの製造装置、及びカラーフィルタの製造方法、並びに基板にEL発光材料を吐出するEL装置の製造装置、及び製造方法等を利用することができるが、もちろんこれらに限られることなく多種多様な技術的応用範囲が考えられる。

特に、上記材料の吐出方法を含む製造方法を用いて製造された部品は、携帯電話機、携帯型コンピュータ等といった電子機器に用いられる。

【 0 0 2 8 】

また、本発明に係るのカラーフィルタの製造装置は、複数のノズルが配列されたノズル列を有する複数のヘッドと、前記複数のヘッド部を支持する支持機構とを有し、前記支持機構は前記複数のヘッド部を傾斜状態で支持してなることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

上記構成において、フィルタとしては、例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）の3原色や、C（シアン）、Y（イエロー）、M（マゼンタ）の3原色等といった各色色材が考えられる。

【 0 0 3 0 】

このカラーフィルタの製造装置によれば、複数のヘッド部を支持した支持手段によって基板を主走査する間にそれら複数のヘッド部からフィルタ材料を吐出することができ、それ故、1個のヘッド部を用いて基板表面を走査する場合に比べて、走査時間を短縮できる。

【 0 0 3 1 】

また、各ヘッド部は傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部に属する複数のノズルのノズル間ピッチを基板上に形成するフィルタエレメントのエレメント間

ピッチに一致させることができる。さらに、支持手段の全体を傾斜させるのではなくて個々のヘッド部を傾斜させるので、基板に近い側のノズルと基板から遠い側のノズルまでの距離は支持手段の全体を傾斜させる場合に比べて小さくなり、それ故、支持手段によって基板を走査する時間を短縮できる。これにより、カラーフィルタの製造時間を短縮できる。

## 【 0 0 3 2 】

なお、上記構成のカラーフィルタの製造装置において、前記支持手段は前記ヘッド部を固定状態で支持することができるし、あるいは、傾斜角度及び／又はヘッド部間距離を変更可能に支持することもできる。

## 【 0 0 3 3 】

また、上記構成のカラーフィルタの製造装置において、前記複数のヘッドに属するノズル列のノズル間ピッチは実質的に等しく、さらに、前記ノズル列の傾斜角度の大きさも実質的に等しいと好ましい。こうすれば、希望する位置へフィルタ材料供給することに関する制御を容易に行うことが可能となる。

## 【 0 0 3 4 】

なお、複数のノズル列は傾斜角度の大きさが等しければ良く、傾斜方向はプラス・マイナス間で異なっても良い。また、ここで及びこれ以降、「実質的に」とは、製造上の誤差等によってわずかな違いが生じる場合でも作用的には大きな違いは生じない場合を含む意味である。

## 【 0 0 3 5 】

また、本発明に係るカラーフィルタの製造装置は、複数のノズルが配列するノズル列を有する複数のヘッドと、

前記ヘッドにフィルタ材料を供給する機構と、前記複数のヘッドを支持する支持機構と、該支持機構を主走査移動させる主走査機構と、前記支持手段を副走査移動させる副走査機構と、前記複数のノズル列の傾斜角度を制御するノズル列角度制御機構と、前記複数のノズル列間の間隔を制御するノズル列間隔制御機構とを有することを特徴とする。

## 【 0 0 3 6 】

この構成のカラーフィルタの製造装置によれば、上記ノズル列角度制御機構に



よって複数のノズル列の各々を傾斜状態に設定することにより、前述のカラーフィルタの製造装置によってもたらされる効果と同じ効果を得ることができる。

【0037】

また、上記第2のカラーフィルタの製造装置によれば、ノズル列角度制御機構の働きにより1つの支持手段に支持された各ヘッド部を異なったエレメント間ピッチに容易に一致させることができる。しかもその場合、ノズル列間隔制御機構の働きにより、1つのノズル列とそれに隣り合うのノズル列との間隔をそれらのノズル列が一定のノズル間ピッチで連続するように正確に調節できる。

【0038】

なお、ノズル列角度制御機構、ノズル列間隔制御機構、及びノズル列間隔制御機構は特別な構造のものに限定されることなく、上記機能を達成可能な任意の構造によって達成できる。例えば、前述の材料の吐出装置において説明した物などが利用できる。

【0039】

上記カラーフィルタの製造装置において、前記複数のヘッドに属するノズル列のノズル間ピッチ、及びノズル列の傾斜角度の大きさは実質的に等しいことが望ましい。

【0040】

次に、本発明に係るカラーフィルタの製造方法は、カラーフィルタの製造方法において、複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッドを主走査方向へ移動させながら、前記複数のノズルからフィルタ材料を吐出して前記基板に前記フィルタエレメントを形成する工程を有し、前記ヘッドは複数個並べて設けられており、且つ傾斜状態で配置されてなることを特徴とする。

【0041】

この製造方法によれば、複数のヘッド部を同時に主走査移動させて各ヘッド部からフィルタ材料を吐出できるので、1個のヘッド部だけを用いて基板表面を走査する場合に比べて、走査時間を短縮できる。

【0042】

また、各ヘッド部は傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部に属する複数の

ノズルのノズル間ピッチを基板上に形成するフィルタエレメントのエレメント間ピッチに一致させることができる。さらに、複数のヘッド部を1列に並べた状態でその1列を傾斜させるのではなくてそれらのヘッド部を個々に傾斜させるので、基板に近い側のノズルと基板から遠い側のノズルまでの距離は1列全体を傾斜させる場合に比べて小さくなり、それ故、複数のノズル列によって基板を走査する時間を短縮できる。これにより、カラーフィルタの製造時間を短縮できる。

【0043】

なお、上記構成のカラーフィルタの製造方法において、前記複数のヘッドにおいて、前記ノズル列のノズル間ピッチは実質的に等しく、且つノズル列の傾斜角度の大きさは実質的に等しいと好ましい。

【0044】

次に、本発明に係る液晶装置の製造装置は、液晶装置の製造装置において、複数のノズルが配列したノズル列を有する複数のヘッドと、前記ヘッドにフィルタ材料を供給する機構と、前記複数のヘッドを支持する支持機構と、該支持機構を主走査移動させる主走査機構と、前記支持機構を副走査移動させる副走査機構とを有し、前記支持機構は前記複数のヘッド部を傾斜状態で支持してなることを特徴とする。

【0045】

この液晶装置の製造装置によれば、複数のヘッド部を支持した支持手段によって基板を主走査する間にそれら複数のヘッド部からインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出することができ、それ故、1個のヘッド部だけを用いて基板表面を走査する場合に比べて、走査時間を短縮できる。

【0046】

また、各ヘッド部は傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部に属する複数のノズルのノズル間ピッチを基板上に形成するフィルタエレメントのエレメント間ピッチに一致させることができる。さらに、支持手段の全体を傾斜させるのではなくて個々のヘッド部を傾斜させるので、基板に近い側のノズルと基板から遠い側のノズルまでの距離は支持手段の全体を傾斜させる場合に比べて小さくなり、それ故、支持手段によって基板を走査する時間を短縮できる。これにより、カラ

ーフィルタの製造時間を短縮できる。

【 0 0 4 7 】

次に、本発明に係る液晶装置の製造方法は、複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッドを主走査方向へ移動させながら、前記複数のノズルからフィルタ材料を吐出して前記基板に前記フィルタエレメントを形成する工程を有し、前記ヘッドは複数個並べて設けられており、且つ傾斜状態で配置されてなることを特徴とする。

【 0 0 4 8 】

この製造方法によれば、複数のヘッド部を同時に主走査移動させて各ヘッド部からインクを吐出できるので、1個のヘッド部だけを用いて基板表面を走査する場合に比べて、走査時間を短縮できる。

【 0 0 4 9 】

また、各ヘッド部は傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部に属する複数のノズルのノズル間ピッチを基板上に形成するフィルタエレメントのエレメント間ピッチに一致させることができる。さらに、複数のヘッド部を1列に並べた状態でその1列を傾斜させるのではなくてそれらのヘッド部を個々に傾斜させるので、基板に近い側のノズルと基板から遠い側のノズルまでの距離は1列全体を傾斜させる場合に比べて小さくなり、それ故、複数のノズル列によって基板を走査する時間を短縮できる。これにより、カラーフィルタの製造時間従って液晶装置の製造時間を短縮できる。

【 0 0 5 0 】

次に、本発明に係るEL装置の製造装置は、複数のノズルが配列したノズル列を有する複数のヘッドと、前記ヘッドにEL発光材料を供給する機構と、前記複数のヘッドを並べて支持する支持機構と、該支持機構を主走査移動させる主走査機構と、前記支持手段を副走査移動させる副走査機構と、前記複数のノズル列の傾斜角度を制御するノズル列角度制御機構と、前記複数のノズル列間の間隔を制御するノズル列間隔制御機構とを有することを特徴とする。

【 0 0 5 1 】

このEL装置の製造装置によれば、複数のヘッド部を支持した支持手段によっ

て基板を主走査する間にそれら複数のヘッド部からインクすなわちE L発光材料を吐出することができ、それ故、1個のヘッド部だけを用いて基板表面を走査する場合に比べて、走査時間を短縮できる。

## 【 0 0 5 2 】

また、各ヘッド部は傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部に属する複数のノズルのノズル間ピッチを基板上に形成する絵素ピクセルのピクセル間ピッチに一致させることができる。さらに、支持手段の全体を傾斜させるのではなくて個々のヘッド部を傾斜させるので、基板に近い側のノズルと基板から遠い側のノズルまでの距離は支持手段の全体を傾斜させる場合に比べて小さくなり、それ故、支持手段によって基板を走査する時間を短縮できる。これにより、E L装置の製造時間を短縮できる。

## 【 0 0 5 3 】

次に、本発明に係るE L装置の製造方法は、複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッドを主走査方向へ移動させながら、前記複数のノズルからE L発光材料を吐出して前記基板に前記E L発光層を形成する工程を有し、前記ヘッドは複数個並べて設けられており、且つ傾斜状態で配置されてなることを特徴とする。

## 【 0 0 5 4 】

この製造方法によれば、複数のヘッド部を同時に主走査移動させて各ヘッド部からインクすなわちE L発光材料を吐出できるので、1個のヘッド部だけを用いて基板表面を走査する場合に比べて、走査時間を短縮できる。

## 【 0 0 5 5 】

また、各ヘッド部は傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部に属する複数のノズルのノズル間ピッチを基板上に形成する絵素ピクセルのピクセル間ピッチに一致させることができる。さらに、複数のヘッド部を1列に並べた状態でその1列を傾斜させるのではなくてそれらのヘッド部を個々に傾斜させるので、基板に近い側のノズルと基板から遠い側のノズルまでの距離は1列全体を傾斜させる場合に比べて小さくなり、それ故、複数のノズル列によって基板を走査する時間を短縮できる。これにより、E L装置の製造時間を短縮できる。

## 【 0 0 5 6 】

## 【発明の実施の形態】

## (第 1 実施形態)

以下、カラーフィルタの製造方法及びその製造装置の一実施形態について説明する。まず、それらの製造方法及び製造装置を説明するのに先立って、それらの製造方法等を用いて製造されるカラーフィルタについて説明する。図 6 (a) はカラーフィルタの一実施形態の平面構造を模式的に示している。また、図 7 (d) は図 6 (a) の V I I - V I I 線に従った断面構造を示している。

## 【 0 0 5 7 】

本実施形態のカラーフィルタ 1 は、ガラス、プラスチック等によって形成された方形状の基板 2 の表面に複数のフィルタエレメント 3 をドットパターン状、本実施形態ではドット・マトリクス状に形成し、さらに図 7 (d) に示すように、その上に保護膜 4 を積層することによって形成されている。なお、図 6 (a) は保護膜 4 を取り除いた状態のカラーフィルタ 1 を平面的に示している。つまり本実施形態では、インクジェットによって形成される色パターンとしてフィルタエレメント 3 が例示されている。

## 【 0 0 5 8 】

フィルタエレメント 3 は、透光性のない樹脂材料によって格子状のパターンに形成された隔壁 6 によって区画されてドット・マトリクス状に並んだ複数の方形状の領域を色材で埋めることによって形成される。また、これらのフィルタエレメント 3 は、それぞれが、R (赤)、G (緑)、B (青) のうちのいずれか 1 色の色材によって形成され、それらの各色フィルタエレメント 3 が所定の配列に並べられている。この配列としては、例えば、図 8 (a) に示すストライプ配列、図 8 (b) に示すモザイク配列、図 8 (c) に示すデルタ配列等が知られている。

## 【 0 0 5 9 】

ストライプ配列は、マトリクスの縦列が全て同色になる配色である。モザイク配列は、縦横の直線上に並んだ任意の 3 つのフィルタエレメントが R, G, B の 3 色となる配色である。そして、デルタ配列は、フィルタエレメントの配置を段

違いにし、任意の隣接する3つのフィルタエレメントがR、G、Bの3色となる配色である。

#### 【0060】

図6において、カラーフィルタ1の大きさは、例えば、1.8インチである。また、1個のフィルタエレメント3の大きさは、例えば、 $30\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ である。また、各フィルタエレメント3の間隔、いわゆるエレメント間ピッチは、例えば、 $75\mu\text{m}$ である。

#### 【0061】

本実施形態のカラーフィルタ1をフルカラー表示のための光学要素として用いる場合には、R、G、B3個のフィルタエレメント3を1つのユニットとして1つの画素を形成し、1画素内のR、G、Bのいずれか1つ又はそれらの組み合わせに光を選択的に通過させることにより、フルカラー表示を行う。このとき、透光性のない樹脂材料によって形成された隔壁6はブラックマスクとして作用する。

#### 【0062】

上記のカラーフィルタ1は、例えば、図6(b)に示すような大面積のマザー基板12から切り出される。具体的には、まず、マザー基板12内に設定された複数のカラーフィルタ形成領域11のそれぞれの表面にカラーフィルタ1の1個分のパターンを形成し、さらにそれらのカラーフィルタ形成領域11の周りに切断用の溝を形成し、さらにそれらの溝に沿ってマザー基板12を切断することにより、個々のカラーフィルタ1が形成される。

#### 【0063】

以下、図6(a)に示すカラーフィルタ1を製造する製造方法及びその製造装置について説明する。

#### 【0064】

図7はカラーフィルタ1の製造方法を工程順に模式的に示している。まず、マザー基板12の表面に透光性のない樹脂材料によって隔壁6を矢印B方向から見て格子状パターンに形成する。格子状パターンの格子穴の部分7はフィルタエレメント3が形成される領域、すなわちフィルタエレメント形成領域である。この

隔壁 6 によって形成される個々のフィルタエレメント形成領域 7 の矢印 B 方向から見た場合の平面寸法は、例えば  $30\ \mu\text{m} \times 100\ \mu\text{m}$  程度に形成される。

【0065】

隔壁 6 は、フィルタエレメント形成領域 7 に供給されるインクすなわちフィルタエレメント材料の流動を阻止する機能及びブラックマスクの機能を併せて有する。また、隔壁 6 は任意のパターニング手法、例えばフォトリソグラフィ法によって形成され、さらに必要に応じてヒータによって加熱されて焼成される。

【0066】

隔壁 6 の形成後、図 7 (b) に示すように、フィルタエレメント材料の液滴 8 を各フィルタエレメント形成領域 7 に供給することにより、各フィルタエレメント形成領域 7 をフィルタエレメント材料 13 で埋める。図 7 (b) において、符号 13 R は R (赤) の色を有するフィルタエレメント材料を示し、符号 13 G は G (緑) の色を有するフィルタエレメント材料を示し、そして符号 13 B は B (青) の色を有するフィルタエレメント材料を示している。

【0067】

各フィルタエレメント形成領域 7 に所定量のフィルタエレメント材料が充填されると、ヒータによってマザー基板 12 を例えば  $70^\circ\text{C}$  程度に加熱して、フィルタエレメント材料の溶媒を蒸発させる。この蒸発により、図 7 (c) に示すようにフィルタエレメント材料 13 の体積が減少し、平坦化する。体積の減少が激しい場合には、カラーフィルタとして十分な膜厚が得られるまで、フィルタエレメント材料の液滴の供給とその液滴の加熱とを繰り返して実行する。以上の処理により、最終的にフィルタエレメント材料の固形分のみが残留して膜化し、これにより、希望する各色フィルタエレメント 3 が形成される。

【0068】

以上によりフィルタエレメント 3 が形成された後、それらのフィラメント 3 を完全に乾燥させるために、所定の温度で所定時間の加熱処理を実行する。その後、例えば、スピンコート法、ロールコート法、リップング法又はインクジェット法等といった適宜の手法を用いて保護膜 4 を形成する。この保護膜 4 は、フィルタエレメント 3 等の保護及びカラーフィルタ 1 の表面の平坦化のために形成され

る。

#### 【 0 0 6 9 】

図 9 は、カラーフィルタの製造装置を構成する 1 つの構成要素機器であって、図 7 ( b ) に示したフィルタエレメント材料の供給処理を行うためのインクジェット装置の一実施形態を示している。このインクジェット装置 1 6 は R、G、B のうちの 1 色、例えば R 色のフィルタエレメント材料をインクの液滴として、マザー基板 1 2 ( 図 6 ( b ) 参照 ) 内の各カラーフィルタ形成領域 1 1 内の所定位置に吐出して付着させるための装置である。G 色のフィルタエレメント材料及び B 色のフィルタエレメント材料のためのインクジェット装置もそれぞれに用意されるが、それらの構造は図 9 のものと同じにすることができるので、それらについての説明は省略する。

#### 【 0 0 7 0 】

図 9 において、インクジェット装置 1 6 は、インクジェットヘッド 2 2 を備えたヘッドユニット 2 6 と、インクジェットヘッド 2 2 の位置を制御するヘッド位置制御装置 1 7 と、マザー基板 1 2 の位置を制御する基板位置制御装置 1 8 と、インクジェットヘッド 2 2 をマザー基板 1 2 に対して主走査移動させる主走査駆動装置 1 9 と、インクジェットヘッド 2 2 をマザー基板 1 2 に対して副走査移動させる副走査駆動装置 2 1 と、マザー基板 1 2 をインクジェット装置 1 6 内の所定の作業位置へ供給する基板供給装置 2 3 と、そしてインクジェット装置 1 6 の全般の制御を司るコントロール装置 2 4 とを有する。

#### 【 0 0 7 1 】

ヘッド位置制御装置 1 7、基板位置制御装置 1 8、主走査駆動装置 1 9、そして副走査駆動装置 2 1 の各装置はベース 9 の上に設置される。また、それらの各装置は必要に応じてカバー 1 4 によって覆われる。

#### 【 0 0 7 2 】

インクジェットヘッド 2 2 は、例えば図 2 に示すように、複数、本実施形態では 6 個のヘッド部 2 0 と、それらのヘッド部 2 0 を並べて支持する支持手段としてのキャリッジ 2 5 とを有する。キャリッジ 2 5 は、ヘッド部 2 0 を支持すべき位置にヘッド部 2 0 よりも少し大きい穴すなわち凹部を有し、各ヘッド部 2 0 は



それらの穴の中に入れられ、さらにネジ、接着剤その他の締結手段によって固定される。また、キャリッジ 2 5 に対するヘッド部 2 0 の位置が正確に決められる場合には、特別な締結手段を用いることなく、単なる圧入によってヘッド部 2 0 を固定しても良い。

## 【 0 0 7 3 】

ヘッド部 2 0 は、例えば図 1 1 に示すように、複数のノズル 2 7 を列状に並べることによって形成されたノズル列 2 8 を有する。ノズル 2 7 の数は例えば 1 8 0 個であり、ノズル 2 7 の孔径は例えば  $28\mu\text{m}$  であり、ノズル 2 7 間のノズルピッチは例えば  $141\mu\text{m}$  である。図 6 (a) 及び図 6 (b) においてカラーフィルタ 1 及びマザー基板 1 2 に対する主走査方向 X 及びそれに直交する副走査方向 Y は図 1 1 において図示の通りに設定される。

## 【 0 0 7 4 】

図 2 において、各ヘッド部 2 0 は、それらが有するノズル列 2 8 の延在方向 K 0 がキャリッジ 2 5 の長手方向の中心軸線 K 1 に対して角度  $\theta$  で傾斜するように、そのキャリッジ 2 5 に取り付けられている。また、インクジェットヘッド 2 2 は、図 1 に示すように、そのキャリッジ 2 5 の中心軸線 K 1 が主走査方向 X と交差する方向、本実施形態では直角方向へ延びるように位置設定される。つまり、各ノズル列 2 8 は主走査方向に対して直角である副走査方向 Y に対して角度  $\theta$  で傾斜する状態に位置設定される。

## 【 0 0 7 5 】

インクジェットヘッド 2 2 は X 方向へ平行移動することによりマザー基板 1 2 を主走査するが、この主走査の間にインクとしてのフィルタエレメント材料を各ヘッド部 2 0 内の複数のノズル 2 7 から選択的に吐出することにより、マザー基板 1 2 内の所定位置にフィルタエレメント材料を付着させる。また、インクジェットヘッド 2 2 は副走査方向 Y へ所定距離、例えばノズル列 2 8 の副走査方向 Y 成分の長さの 6 個分の長さ若しくはそれよりも短い又はそれよりも長い長さだけ平行移動することにより、インクジェットヘッド 2 2 による主走査位置を所定の間隔でずらせることができる。

## 【 0 0 7 6 】

個々のヘッド部 2 0 は、例えば、図 1 3 (a) 及び図 1 3 (b) に示す内部構造を有する。具体的には、ヘッド部 2 0 は、例えばステンレス製のノズルプレート 2 9 と、それに対向する振動板 3 1 と、それらを互いに接合する複数の仕切部材 3 2 とを有する。ノズルプレート 2 9 と振動板 3 1 との間には、仕切部材 3 2 によって複数のインク室 3 3 と液溜り 3 4 とが形成される。複数のインク室 3 3 と液溜り 3 4 とは通路 3 8 を介して互いに連通している。

【 0 0 7 7 】

振動板 3 1 の適所にはインク供給孔 3 6 が形成され、このインク供給孔 3 6 にインク供給装置 3 7 が接続される。このインク供給装置 3 7 は R, G, B のうちの 1 色、例えば R 色のフィルタエレメント材料 M をインク供給孔 3 6 へ供給する。供給されたフィルタエレメント材料 M は液溜り 3 4 に充満し、さらに通路 3 8 を通ってインク室 3 3 に充満する。

【 0 0 7 8 】

ノズルプレート 2 9 には、インク室 3 3 からフィルタエレメント材料 M をジェット状に噴射するためのノズル 2 7 が設けられている。また、振動板 3 1 のインク室 3 3 を形成する面の裏面には、該インク室 3 3 に対応させてインク加圧体 3 9 が取り付けられている。このインク加圧体 3 9 は、図 1 3 (b) に示すように、圧電素子 4 1 並びにこれを挟持する一対の電極 4 2 a 及び 4 2 b を有する。圧電素子 4 1 は電極 4 2 a 及び 4 2 b への通電によって矢印 C で示す外側へ突出するように撓み変形し、これによりインク室 3 3 の容積が増大する。すると、増大した容積分に相当するフィルタエレメント材料 M が液溜り 3 4 から通路 3 8 を通ってインク室 3 3 へ流入する。

【 0 0 7 9 】

次に、圧電素子 4 1 への通電を解除すると、該圧電素子 4 1 と振動板 3 1 は共に元の形状へ戻る。これにより、インク室 3 3 も元の容積に戻るためインク室 3 3 の内部にあるフィルタエレメント材料 M の圧力が上昇し、ノズル 2 7 からマザー基板 1 2 (図 6 (b) 参照) へ向けてフィルタエレメント材料 M が液滴 8 となって噴出する。なお、ノズル 2 7 の周辺部には、液滴 8 の飛行曲がりやノズル 2 7 の孔詰まり等を防止するために、例えば N i - テトラフルオロエチレン共析メ

ツキ層から成る撥インク層 4 3 が設けられる。

【0080】

図 1 0 において、ヘッド位置制御装置 1 7 は、インクジェットヘッド 2 2 を面内回転させる  $\alpha$  モータ 4 4 と、インクジェットヘッド 2 2 を副走査方向 Y と平行な軸線回りに揺動回転させる  $\beta$  モータ 4 6 と、インクジェットヘッド 2 2 を主走査方向 X と平行な軸線回りに揺動回転させる  $\gamma$  モータ 4 7 と、そしてインクジェットヘッド 2 2 を上下方向へ平行移動させる Z モータ 4 8 とを有する。

【0081】

図 9 に示した基板位置制御装置 1 8 は、図 1 0 において、マザー基板 1 2 を載せるテーブル 4 9 と、そのテーブル 4 9 を矢印  $\theta$  のように面内回転させる  $\theta$  モータ 5 1 とを有する。また、図 9 に示した主走査駆動装置 1 9 は、図 1 0 に示すように、主走査方向 X へ延びるガイドレール 5 2 と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したスライダ 5 3 とを有する。スライダ 5 3 は内蔵するリニアモータが作動するときガイドレール 5 2 に沿って主走査方向へ平行移動する。

【0082】

また、図 9 に示した副走査駆動装置 2 1 は、図 1 0 に示すように、副走査方向 Y へ延びるガイドレール 5 4 と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したスライダ 5 6 とを有する。スライダ 5 6 は内蔵するリニアモータが作動するときガイドレール 5 4 に沿って副走査方向 Y へ平行移動する。

【0083】

スライダ 5 3 やスライダ 5 6 内においてパルス駆動されるリニアモータは、該モータに供給するパルス信号によって出力軸の回転角度制御を精細に行うことができ、従って、スライダ 5 3 に支持されたインクジェットヘッド 2 2 の主走査方向 X 上の位置やテーブル 4 9 の副走査方向 Y 上の位置等を高精細に制御できる。なお、インクジェットヘッド 2 2 やテーブル 4 9 の位置制御はパルスモータを用いた位置制御に限られず、サーボモータを用いたフィードバック制御や、その他任意の制御方法によって実現することもできる。

【0084】

図 9 に示した基板供給装置 2 3 は、マザー基板 1 2 を収容する基板収容部 5 7

と、マザー基板 1 2 を搬送するロボット 5 8 とを有する。ロボット 5 8 は、床、地面等といった設置面に置かれる基台 5 9 と、基台 5 9 に対して昇降移動する昇降軸 6 1 と、昇降軸 6 1 を中心として回転する第 1 アーム 6 2 と、第 1 アーム 6 2 に対して回転する第 2 アーム 6 3 と、第 2 アーム 6 3 の先端下面に設けられた吸着パッド 6 4 とを有する。吸着パッド 6 4 は空気吸引等によってマザー基板 1 2 を吸着できる。

## 【 0 0 8 5 】

図 9 において、主走査駆動装置 1 9 によって駆動されて主走査移動するインクジェットヘッド 2 2 の軌跡下であって副走査駆動装置 2 1 の一方の脇位置に、キャッピング装置 7 6 及びクリーニング装置 7 7 が配設される。また、他方の脇位置に電子天秤 7 8 が配設される。クリーニング装置 7 7 はインクジェットヘッド 2 2 を洗浄するための装置である。電子天秤 7 8 はインクジェットヘッド 2 2 内の個々のノズル 2 7 (図 1 1 参照) から吐出されるインクの液滴の重量をノズルごとに測定する機器である。そして、キャッピング装置 7 6 はインクジェットヘッド 2 2 が待機状態にあるときにノズル 2 7 の乾燥を防止するための装置である。

## 【 0 0 8 6 】

インクジェットヘッド 2 2 の近傍には、そのインクジェットヘッド 2 2 と一体に移動する関係でヘッド用カメラ 8 1 が配設される。また、ベース 9 上に設けた支持装置 (図示せず) に支持された基板用カメラ 8 2 がマザー基板 1 2 を撮影できる位置に配置される。

## 【 0 0 8 7 】

図 9 に示したコントロール装置 2 4 は、プロセッサを収容したコンピュータ本体部 6 6 と、入力装置としてのキーボード 6 7 と、表示装置としての C R T (Cathode Ray Tube) ディスプレイ 6 8 とを有する。上記プロセッサは、図 1 4 に示すように、演算処理を行う C P U (Central Processing Unit) 6 9 と、各種情報を記憶するメモリすなわち情報記憶媒体 7 1 とを有する。

## 【 0 0 8 8 】

図 9 に示したヘッド位置制御装置 1 7、基板位置制御装置 1 8、主走査駆動装

置 1 9、副走査駆動装置 2 1、そして、インクジェットヘッド 2 2 内の圧電素子 4 1（図 1 3（b）参照）を駆動するヘッド駆動回路 7 2 の各機器は、図 1 4 において、入出力インターフェース 7 3 及びバス 7 4 を介して CPU 6 9 に接続される。また、基板供給装置 2 3、入力装置 6 7、ディスプレイ 6 8、電子天秤 7 8、クリーニング装置 7 7 及びキャッピング装置 7 6 の各機器も入出力インターフェース 7 3 及びバス 7 4 を介して CPU 6 9 に接続される。

## 【 0 0 8 9 】

メモリ 7 1 は、RAM（Random Access Memory）、ROM（Read Only Memory）等といった半導体メモリや、ハードディスク、CD-ROM 読取り装置、ディスク型記憶媒体等といった外部記憶装置等を含む概念であり、機能的には、インクジェット装置 1 6 の動作の制御手順が記述されたプログラムソフトを記憶する記憶領域や、図 8 に示す各種の R、G、B 配列を実現するための R、G、B のうちの 1 色のマザー基板 1 2（図 6 参照）内における吐出位置を座標データとして記憶するための記憶領域や、図 1 0 における副走査方向 Y へのマザー基板 1 2 の副走査移動量を記憶するための記憶領域や、CPU 6 9 のためのワークエリアやテンポラリファイル等として機能する領域や、その他各種の記憶領域が設定される。

## 【 0 0 9 0 】

CPU 6 9 は、メモリ 7 1 内に記憶されたプログラムソフトに従って、マザー基板 1 2 の表面の所定位置にインク、すなわちフィルタエレメント材料を吐出するための制御を行うものであり、具体的な機能実現部として、クリーニング処理を実現するための演算を行うクリーニング演算部と、キャッピング処理を実現するためのキャッピング演算部と、電子天秤 7 8（図 9 参照）を用いた重量測定を実現するための演算を行う重量測定演算部と、インクジェットによってフィルタエレメント材料を描画するための演算を行う描画演算部とを有する。

## 【 0 0 9 1 】

描画演算部を詳しく分割すれば、インクジェットヘッド 2 2 を描画のための初期位置へセットするための描画開始位置演算部と、インクジェットヘッド 2 2 を主走査方向 X へ所定の速度で走査移動させるための制御を演算する主走査制御演

算部と、マザー基板 1 2 を副走査方向 Y へ所定の副走査量だけずらせるための制御を演算する副走査制御演算部と、そして、インクジェットヘッド 2 2 内の複数のノズル 2 7 のうちのいずれを作動させてインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出するかを制御するための演算を行うノズル吐出制御演算部等といった各種の機能演算部を有する。

【 0 0 9 2 】

なお、本実施形態では、上記の各機能を CPU 6 9 を用いてソフト的に実現することにしたが、上記の各機能が CPU を用いない単独の電子回路によって実現できる場合には、そのような電子回路を用いることも可能である。

【 0 0 9 3 】

以下、上記構成から成るインクジェット装置 1 6 の動作を図 1 5 に示すフローチャートに基づいて説明する。

【 0 0 9 4 】

オペレータによる電源投入によってインクジェット装置 1 6 が作動すると、まず、ステップ S 1 において初期設定が実行される。具体的には、ヘッドユニット 2 6 や基板供給装置 2 3 やコントロール装置 2 4 等が予め決められた初期状態にセットされる。

【 0 0 9 5 】

次に、重量測定タイミングが到来すれば（ステップ S 2 で YES）、図 1 0 のヘッドユニット 2 6 を主走査駆動装置 1 9 によって図 9 の電子天秤 7 8 の所まで移動させて（ステップ S 3）、ノズル 2 7 から吐出されるインクの量を電子天秤 7 8 を用いて測定する（ステップ S 4）。そして、個々のノズル 2 7 のインク吐出特性に合わせて、各ノズル 2 7 に対応する圧電素子 4 1 に印加する電圧を調節する（ステップ S 5）。

【 0 0 9 6 】

次に、クリーニングタイミングが到来すれば（ステップ S 6 で YES）、ヘッドユニット 2 6 を主走査駆動装置 1 9 によってクリーニング装置 7 7 の所まで移動させて（ステップ S 7）、そのクリーニング装置 7 7 によってインクジェットヘッド 2 2 をクリーニングする（ステップ S 8）。

## 【 0 0 9 7 】

重量測定タイミングやクリーニングタイミングが到来しない場合（ステップ S 2 及び S 6 で N O ）、あるいはそれらの処理が終了した場合には、ステップ S 9 において、図 9 の基板供給装置 2 3 を作動させてマザー基板 1 2 をテーブル 4 9 へ供給する。具体的には、基板収容部 5 7 内のマザー基板 1 2 を吸着パッド 6 4 によって吸引保持し、次に、昇降軸 6 1 、第 1 アーム 6 2 及び第 2 アーム 6 3 を移動させてマザー基板 1 2 をテーブル 4 9 まで搬送し、さらにテーブル 4 9 の適所に予め設けてある位置決めピン 5 0 （図 1 0 参照）に押し付ける。なお、テーブル 4 9 上におけるマザー基板 1 2 の位置ズレを防止するため、空気吸引等の手段によってマザー基板 1 2 をテーブル 4 9 に固定することが望ましい。

## 【 0 0 9 8 】

次に、図 9 の基板用カメラ 8 2 によってマザー基板 1 2 を観察しながら、図 1 0 の  $\theta$  モータ 5 1 の出力軸を微小角度単位で回転させることによりテーブル 4 9 を微小角度単位で面内回転させてマザー基板 1 2 を位置決めする（ステップ S 1 0 ）。次に、図 9 のヘッド用カメラ 8 1 によってマザー基板 1 2 を観察しながらインクジェットヘッド 2 2 によって描画を開始する位置を演算によって決定し（ステップ S 1 1 ）、そして、主走査駆動装置 1 9 及び副走査駆動装置 2 1 を適宜に作動させてインクジェットヘッド 2 2 を描画開始位置へ移動する（ステップ S 1 2 ）。

## 【 0 0 9 9 】

このとき、インクジェットヘッド 2 2 は、図 1 に示すように、そのキャリッジ 2 5 の中心軸線 K 1 が主走査方向 X と直角の方向となるようにセットされる。このため、ノズル列 2 8 がインクジェットヘッド 2 2 の副走査方向 Y に対して角度  $\theta$  で傾斜するように配設される。これは、通常のインクジェット装置の場合には、隣り合うノズル 2 7 の間の間隔であるノズル間ピッチと、隣り合うフィルタエレメント 3 すなわちフィルタエレメント形成領域 7 の間の間隔であるエレメントピッチとが異なることが多く、インクジェットヘッド 2 2 を主走査方向 X へ移動させるときに、ノズル間ピッチの副走査方向 Y の寸法成分がエレメントピッチと幾何学的に等しくなるようにするための措置である。

## 【0100】

図15のステップS12でインクジェットヘッド22が描画開始位置に置かれると、その後、図15のステップS13でX方向への主走査が開始され、同時にインクの吐出が開始される。具体的には、図10の主走査駆動装置19が作動してインクジェットヘッド22が図1の主走査方向Xへ一定の速度で直線的に走査移動し、その移動中、インクを供給すべきフィルタエレメント形成領域7に対応するノズル27が到達したときにそのノズル27からインクすなわちフィルタエレメント材料が吐出されて該領域7が埋められてフィルタエレメント3が形成される。

## 【0101】

インクジェットヘッド22は、マザー基板12に対する1回の主走査が終了すると（ステップS14でYES）、反転移動して初期位置へ復帰する（ステップS15）。そしてさらに、インクジェットヘッド22は、副走査駆動装置21によって駆動されて副走査方向Yへ予め決められた副走査量、例えば6個のノズル列28の合計の長さの副走査方向Y成分だけ移動する（ステップS16）。そして次に、主走査及びインク吐出が繰り返して行われてフィルタエレメント形成領域7がフィルタエレメント材料によって埋められてフィルタエレメント3が形成される（ステップS13）。

## 【0102】

以上のようなインクジェットヘッド22によるフィルタエレメント3の描画作業がマザー基板12の全領域に対して完了すると（ステップS17でYES）、ステップS18でマザー基板12を基板供給装置23によって、又は別の搬送機器によって、処理後のマザー基板12が外部へ排出される。その後、オペレータによって処理終了の指示がなされない限り（ステップS1でNO）、ステップS2へ戻って別のマザー基板12に対するR、G、Bのうちの1色に関するインク吐着作業を繰り返して行う。

## 【0103】

オペレータから作業終了の指示があると（ステップS19でYES）、CPU69は図9においてインクジェットヘッド22をキャッピング装置76の所まで



搬送して、そのキャッピング装置 7 6 によってインクジェットヘッド 2 2 に対してキャッピング処理を施す（ステップ S 2 0）。

#### 【 0 1 0 4 】

以上により、カラーフィルタを構成する R, G, B 3 色のうちの第 1 色、例えば R 色についてのパターニングが終了し、その後、マザー基板 1 2 を R, G, B の第 2 色、例えば G 色をフィルタエレメント材料とするインクジェット装置 1 6 へ搬送して G 色のパターニングを行い、さらに最終的に R, G, B の第 3 色、例えば B 色をフィルタエレメント材料とするインクジェット装置 1 6 へ搬送して B 色のパターニングを行う。これにより、ストライプ配列等といった希望の R, G, B のドット配列を有するカラーフィルタ 1（図 6（a））が複数個形成されたマザー基板 1 2 が製造される。このマザー基板 1 2 をカラーフィルタ領域 1 1 ごとに切断することにより、1 個のカラーフィルタ 1 が複数個切り出される。

#### 【 0 1 0 5 】

なお、本カラーフィルタ 1 を液晶装置のカラー表示のために用いるものとするれば、本カラーフィルタ 1 の表面にはさらに電極や配向膜等がさらに積層されることになる。そのような場合、電極や配向膜等を積層する前にマザー基板 1 2 を切断して個々のカラーフィルタ 1 を切り出してしまうと、その後の電極等の形成工程が非常に面倒になる。よって、そのような場合には、マザー基板 1 2 上でカラーフィルタ 1 が完成した後に、直ぐにマザー基板 1 2 を切断してしまうのではなく、電極形成や配向膜形成等といった必要な付加工程が終了した後にマザー基板 1 2 を切断することが望ましい。

#### 【 0 1 0 6 】

以上のように本実施形態に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置によれば、図 1 に示すように、複数のヘッド部 2 0 を支持した支持手段としてのキャリッジ 2 5 によって基板 1 2 を主走査する間にそれら複数のヘッド部 2 0 のノズル列 2 8 からインクを吐出するので、1 個のヘッド部だけを用いて基板 1 2 の表面を走査する場合に比べて走査時間を短縮でき、従って、カラーフィルタの製造時間を短縮できる。

#### 【 0 1 0 7 】

また、各ヘッド部 2 0 は副走査方向 Y に対して角度  $\theta$  の傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部 2 0 に属する複数のノズル 2 7 のノズル間ピッチを基板 1 2 上のフィルタエレメント形成領域 7 の間の間隔、すなわちエレメント間ピッチに一致させることができる。このようにノズル間ピッチとエレメント間ピッチとを幾何学的に一致させれば、ノズル列 2 8 を副走査方向 Y に関して位置制御する必要がなくなるので好都合である。

## 【 0 1 0 8 】

なお、本実施形態ではヘッド部 2 0 がキャリッジ 2 5 に固定されるので、傾斜角度  $\theta$  は 1 個のキャリッジ 2 5 に対して 1 種類である。従って、基板 1 2 側のエレメント間ピッチが変化する場合には、そのエレメント間ピッチに対応した傾斜角度  $\theta$  を実現できる他のキャリッジ 2 5 を用いる必要がある。

## 【 0 1 0 9 】

さらに、本実施形態では、キャリッジ 2 5 の全体を傾斜させるのではなくて個々のヘッド部 2 0 を傾斜させるので、基板 1 2 に近い側のノズル 2 7 と基板 1 2 から遠い側のノズル 2 7 までの距離 T はキャリッジ 2 5 の全体を傾斜させる場合に比べて著しく小さくなり、それ故、インクジェットヘッド 2 2 によって基板 1 2 を走査する時間を著しく短縮できる。これにより、カラーフィルタの製造時間を短縮できる。

## 【 0 1 1 0 】

なお、本実施形態の製造装置及び製造方法では、インクジェットヘッド 2 2 を用いたインク吐出によってフィルタエレメント 3 を形成するので、フォトリソグラフィ法を用いる方法のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費することも無い。

## 【 0 1 1 1 】

本第 1 実施形態においては、隔壁 6 として透光性のない樹脂材料を用いたが、隔壁 6 として透光性の樹脂材料を用いることも、もちろん可能である。その場合にあっては、フィルタエレメント間に対応する位置、例えば隔壁 6 の上、隔壁 6 の下等に別途、遮光性の金属膜又は樹脂材料を設けてブラックマスクとしても良い。また、透光性の樹脂材料で隔壁 6 を形成し、ブラックマスクを設けない構成

としても良い。

【0 1 1 2】

また、本第1実施形態においては、フィルタエレメントとしてR、G、Bを用いたが、R、G、Bに限定されることはなく、例えばC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）を採用してもかまわない。その場合にあっては、R、G、Bのフィルタエレメント材料に代えて、C、M、Yの色を有するフィルタエレメント材料を用いれば良い。

【0 1 1 3】

（第2実施形態）

図3は、本発明に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置の他の実施形態によってインクジェットヘッド22を用いてマザー基板12内のカラーフィルタ形成領域11内の各フィルタエレメント形成領域7へインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出によって供給する場合を模式的に示している。

【0 1 1 4】

本実施形態によって実施される概略の工程は図7に示した工程と同じであり、インク吐着のために用いるインクジェット装置も図9に示した装置と機構的には同じである。

【0 1 1 5】

本実施形態が図1に示した先の実施形態と異なる点は、キャリッジ25によるヘッド部20の支持構造に改変を加えたことである。具体的には、図4において、個々のヘッド部20をキャリッジ25に対してヘッド部20の中心軸線K2を中心として矢印Nのように回転可能、すなわち面内回転可能に支持する。また、個々のヘッド部20をキャリッジ25に対して矢印Pで示すようにスライド移動、すなわち面内平行移動可能に支持する。また、キャリッジ25にノズル列角度制御装置83及びノズル列間隔制御装置84を付設する。

【0 1 1 6】

ノズル列角度制御装置83は、複数のノズル列28の面内傾斜角度 $\theta$ を個別に又は一括に制御するものである。このノズル列角度制御装置83は任意の構造によって構成できるが、例えば、ケーシング25に矢印Nのように面内回転可能に

取り付けられたヘッド部 2 0 をパルスモータやサーボモータ等といった回転角度制御が可能な動力源に直接に又は動力伝達機構等を介して間接に接続することによって構成できる。この構成によれば、上記動力源の出力角度値を制御することによって各ノズル列 2 0 の傾斜角度  $\theta$  を希望の値に調節でき、さらにその調節後の上記動力源の出力軸をロック状態に保持することにより各ノズル列 2 0 の傾斜角度  $\theta$  を希望の値に固定保持できる。

## 【 0 1 1 7 】

また、ノズル列間隔制御装置 8 4 は、複数のノズル列 2 0 の間隔を個々の間隔ごとに個別に又は一括に制御するものである。このノズル列間隔制御装置 8 4 は任意の構造によって構成できるが、例えば、矢印 P のようにケーシング 2 5 にスライド移動可能に取り付けられたヘッド部 2 0 をパルスモータやサーボモータ等といった回転角度制御が可能な回転機器を動力源とするスライド駆動装置や、リニアモータ等といった直動駆動源を用いて構成されるスライド駆動装置等に接続することによって構成できる。

## 【 0 1 1 8 】

本実施形態によれば、図 4 のノズル列角度制御装置 8 3 を作動させて図 3 においてヘッド部 2 0 を矢印 N のように面内回転させることにより、ヘッド部 2 0 の面内傾斜角度  $\theta$  を調節して、ノズル列 2 8 のノズル間ピッチを基板 1 2 上のフィルタエレメント形成領域 7 のエレメント間ピッチに一致させる。そしてさらに、図 4 のノズル列間隔制御装置 8 4 を作動させて図 3 においてヘッド部 2 0 の間隔を調節して、互いに隣り合うノズル列 2 8 の端部同士のノズル間距離を基板 1 2 側のエレメント間ピッチに一致させる。

## 【 0 1 1 9 】

以上により、6 個のノズル列 2 8 をエレメント間ピッチに一致するノズル間ピッチを有する連続した長いノズル列に形成することができる。このように、本実施形態によれば、1 個のインクジェットヘッド 2 2 内のノズル間ピッチを適宜に調節することにより、エレメント間ピッチの異なるパターンを基板 1 2 上に描画できる。

## 【 0 1 2 0 】

## (第 3 実施形態)

図 5 は、本発明に係るカラーフィルタの製造装置及び製造方法の他の実施形態によってインクジェットヘッド 22 を用いてマザー基板 12 内のカラーフィルタ形成領域 11 内の各フィルタエレメント形成領域 7 へインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出によって供給する場合を模式的に示している。

## 【 0 1 2 1 】

本実施形態によって実施される概略の工程は図 7 に示した工程と同じであり、インク吐着のために用いるインクジェット装置も図 9 に示した装置と機構的には同じである。

## 【 0 1 2 2 】

本実施形態が図 1 及び図 3 に示した先の実施形態と異なる点は、ノズル列 28 の傾斜角度  $\theta$  が各ノズル列 28 間で大きさは同じであるが傾斜方向がプラス・マイナス間で交互に変化することである。この方法によっても、6 個のノズル列 28 を基板 12 側のエレメント間ピッチに一致するノズル間ピッチを有する連続した長いノズル列に形成することができる。

## 【 0 1 2 3 】

なお、本実施形態に関しても、図 1 に示したようにノズル列 28 が固定される構造にすることもできるし、あるいは、図 3 に示したようにノズル列 28 の傾斜角度  $\theta$  及びノズル列間距離が調節可能な構造にすることもできる。

## 【 0 1 2 4 】

## (第 4 実施形態)

図 12 は、本発明で用いるヘッド部 20 の改変例を示している。ここに示すヘッド部 20 が図 11 に示したヘッド部 20 と異なる点は、ノズル列 28 を主走査方向 X に沿って 2 列設けたことである。これにより、同じ主走査ラインに載った 2 つのノズル 27 によって 1 つのフィルタエレメント形成領域 7 にフィルタエレメント材料を供給することができる。

## 【 0 1 2 5 】

なお、本実施形態においてインクジェットヘッド 22 の中心軸線 K0 は副走査方向 Y に対して面内傾斜角度  $\theta$  で傾斜しているので、2 段のノズル列 28 内のノ

ズル 2 7 はキャリッジ 2 5 の中心軸線 K 0 に直角の方向に並ぶのではなく、主走査方向 X に載るようにキャリッジ 2 5 から見れば互いにずれて配列されることが望ましい。

## 【 0 1 2 6 】

## (第 5 実施形態)

図 1 6 は、本発明で用いるヘッド部 2 0 のさらに他の改変例を示している。このヘッド部 2 0 が図 1 1 に示すヘッド部 2 0 と異なる点は、R 色インクを吐出するノズル列 2 8 R と、G 色インクを吐出するノズル列 2 8 G と、B 色インクを吐出するノズル列 2 8 B といった 3 種類のノズル列を 1 個のヘッド部 2 0 に形成し、それら 3 種類のそれぞれに図 1 3 (a) 及び図 1 3 (b) に示したインク吐出系を設け、R 色ノズル列 2 8 R に対応するインク吐出系には R インク供給装置 3 7 R を接続し、G 色ノズル列 2 8 G に対応するインク吐出系には G インク供給装置 3 7 G を接続し、そして B 色ノズル列 2 8 B に対応するインク吐出系には B インク供給装置 3 7 B を接続したことである。

## 【 0 1 2 7 】

本実施形態によって実施される概略の工程は図 7 に示した工程と同じであり、インク吐着のために用いるインクジェット装置も基本的には図 9 に示した装置と同じである。

## 【 0 1 2 8 】

図 1 1 に示した実施形態では、ヘッド部 2 0 に 1 種類のノズル列 2 8 が設けられるだけであったので、R、G、B 3 色によってカラーフィルタを形成する際には図 2 等 に示したインクジェットヘッド 2 2 が R、G、B の 3 色それぞれについて準備されていなければならなかった。これに対し、図 1 6 に示す構造のヘッド部 2 0 を使用する場合には、複数個のヘッド部 2 0 を備えたインクジェットヘッド 2 2 の X 方向への 1 回の主走査によって R、G、B の 3 色を同時にマザー基板 1 2 へ付着させることができるので、インクジェットヘッド 2 2 は 1 つだけ準備しておけば足りる。

## 【 0 1 2 9 】

## (第 6 実施形態)

図 1 7 は、本発明に係る液晶装置の製造装置を用いた製造方法の一実施形態を示している。また、図 1 8 はその製造方法によって製造される液晶装置の一実施形態を示している。また、図 1 9 は図 1 8 における X-X 線に従った液晶装置の断面構造を示している。液晶装置の製造方法及び製造装置の説明に先立って、まず、その製造方法によって製造される液晶装置をその一例を挙げて説明する。なお、本実施形態の液晶装置は、単純マトリクス方式でフルカラー表示を行う半透過反射方式の液晶装置である。

## 【 0 1 3 0 】

図 1 8 において、液晶装置 1 0 1 は、液晶パネル 1 0 2 に半導体チップとしての液晶駆動用 IC 1 0 3 a 及び 1 0 3 b を実装し、配線接続要素としての FPC (Flexible Printed Circuit) 1 0 4 を液晶パネル 1 0 2 に接続し、さらに液晶パネル 1 0 2 の裏面側に照明装置 1 0 6 をバックライトとして設けることによって形成される。

## 【 0 1 3 1 】

液晶パネル 1 0 2 は、第 1 基板 1 0 7 a と第 2 基板 1 0 7 b とをシール材 1 0 8 によって貼り合わせることによって形成される。シール材 1 0 8 は、例えば、スクリーン印刷等によってエポキシ系樹脂を第 1 基板 1 0 7 a 又は第 2 基板 1 0 7 b の内側表面に環状に付着させることによって形成される。また、シール材 1 0 8 の内部には図 1 9 に示すように、導電性材料によって球状又は円筒状に形成された導通材 1 0 9 が分散状態で含まれる。

## 【 0 1 3 2 】

図 1 9 において、第 1 基板 1 0 7 a は透明なガラスや、透明なプラスチック等によって形成された板状の基材 1 1 1 a を有する。この基材 1 1 1 a の内側表面（図 1 9 の上側表面）には反射膜 1 1 2 が形成され、その上に絶縁膜 1 1 3 が積層され、その上に第 1 電極 1 1 4 a が矢印 D 方向から見てストライプ状（図 1 8 参照）に形成され、さらにその上に配向膜 1 1 6 a が形成される。また、基材 1 1 1 a の外側表面（図 1 9 の下側表面）には偏光板 1 1 7 a が貼着等によって装着される。

## 【 0 1 3 3 】

図 1 8 では第 1 電極 1 1 4 a の配列を分かり易く示すために、それらのストライプ間隔を実際よりも大幅に広く描いており、よって、第 1 電極 1 1 4 a の本数が少なく描かれているが、実際には、第 1 電極 1 1 4 a はより多数本が基材 1 1 1 a 上に形成される。

## 【 0 1 3 4 】

図 1 9 において、第 2 基板 1 0 7 b は透明なガラスや、透明なプラスチック等によって形成された板状の基材 1 1 1 b を有する。この基材 1 1 1 b の内側表面（図 1 9 の下側表面）にはカラーフィルタ 1 1 8 が形成され、その上に第 2 電極 1 1 4 b が上記第 1 電極 1 1 4 a と直交する方向へ矢印 D 方向から見てストライプ状（図 1 8 参照）に形成され、さらにその上に配向膜 1 1 6 b が形成される。また、基材 1 1 1 b の外側表面（図 1 9 の上側表面）には偏光板 1 1 7 b が貼着等によって装着される。

## 【 0 1 3 5 】

図 1 8 では、第 2 電極 1 1 4 b の配列を分かりやすく示すために、第 1 電極 1 1 4 a の場合と同様に、それらのストライプ間隔を実際よりも大幅に広く描いており、よって、第 2 電極 1 1 4 b の本数が少なく描かれているが、実際には、第 2 電極 1 1 4 b はより多数本が基材 1 1 1 b 上に形成される。

## 【 0 1 3 6 】

図 1 9 において、第 1 基板 1 0 7 a、第 2 基板 1 0 7 b 及びシール材 1 0 8 によって囲まれる間隙、いわゆるセルギャップ内には液晶、例えば S T N（Super Twisted Nematic）液晶 L が封入されている。第 1 基板 1 0 7 a 又は第 2 基板 1 0 7 b の内側表面には微小で球形のスペーサ 1 1 9 が多数分散され、これらのスペーサ 1 1 9 がセルギャップ内に存在することによりそのセルギャップの厚さが均一に維持される。

## 【 0 1 3 7 】

第 1 電極 1 1 4 a と第 2 電極 1 1 4 b は互いに直交関係に配置され、それらの交差点は図 1 9 の矢印 D 方向から見てドット・マトリクス状に配列する。そして、そのドット・マトリクス状の各交差点が 1 つの絵素ピクセルを構成する。カラーフィルタ 1 1 8 は、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色要素を矢印 D 方向か



ら見て所定のパターン、例えば、ストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列等のパターンで配列させることによって形成されている。上記の1つの絵素ピクセルはそれらR, G, Bの各1つずつに対応しており、そしてR, G, Bの3色絵素ピクセルが1つのユニットになって1画素が構成される。

## 【0138】

ドット・マトリクス状に配列される複数の絵素ピクセル、従って画素、を選択的に発光させることにより、液晶パネル102の第2基板107bの外側に文字、数字等といった像が表示される。このようにして像が表示される領域が有効画素領域であり、図18及び図19において矢印Vによって示される平面的な矩形領域が有効表示領域となっている。

## 【0139】

図19において、反射膜112はAPC合金、Al（アルミニウム）等といった光反射性材料によって形成され、第1電極114aと第2電極114bとの交差点である各絵素ピクセルに対応する位置に開口121が形成されている。結果的に、開口121は図19の矢印D方向から見て、絵素ピクセルと同じドット・マトリクス状に配列されている。

## 【0140】

第1電極114a及び第2電極114bは、例えば、透明導電材であるITOによって形成される。また、配向膜116a及び116bは、ポリイミド系樹脂を一樣な厚さの膜状に付着させることによって形成される。これらの配向膜116a及び116bがラビング処理を受けることにより、第1基板107a及び第2基板107bの表面上における液晶分子の初期配向が決定される。

## 【0141】

図18において、第1基板107aは第2基板107bよりも広い面積に形成されており、これらの基板をシール材108によって貼り合わせたとき、第1基板107aは第2基板107bの外側へ張り出す基板張出し部107cを有する。そして、この基板張出し部107cには、第1電極114aから延び出る引出し配線114c、シール材108の内部に存在する導通材109（図19参照）を介して第2基板107b上の第2電極114bと導通する引出し配線114d

、液晶駆動用 I C 1 0 3 a の入力用バンク、すなわち入力用端子に接続される金属配線 1 1 4 e、そして液晶駆動用 I C 1 0 3 b の入力用バンクに接続される金属配線 1 1 4 f 等といった各種の配線が適切なパターンで形成される。

#### 【 0 1 4 2 】

本実施形態では、第 1 電極 1 1 4 a から延びる引出し配線 1 1 4 c 及び第 2 電極 1 1 4 b に導通する引出し配線 1 1 4 d はそれらの電極と同じ材料である I T O、すなわち導電性酸化物によって形成される。また、液晶駆動用 I C 1 0 3 a 及び 1 0 3 b の入力側の配線である金属配線 1 1 4 e 及び 1 1 4 f は電気抵抗値の低い金属材料、例えば A P C 合金によって形成される。A P C 合金は、主として A g を含み、付随して P d 及び C u を含む合金、例えば、A g 9 8 %、P d 1 %、C u 1 % から成る合金である。

#### 【 0 1 4 3 】

液晶駆動用 I C 1 0 3 a 及び液晶駆動用 I C 1 0 3 b は、A C F (Anisotropic Conductive Film: 異方性導電膜) 1 2 2 によって基板張出し部 1 0 7 c の表面に接着されて実装される。すなわち、本実施形態では基板上に半導体チップが直接に実装される構造の、いわゆる C O G (Chip On Glass) 方式の液晶パネルとして形成されている。この C O G 方式の実装構造においては、A C F 1 2 2 の内部に含まれる導電粒子によって、液晶駆動用 I C 1 0 3 a 及び 1 0 3 b の入力側バンクと金属配線 1 1 4 e 及び 1 1 4 f とが導電接続され、液晶駆動用 I C 1 0 3 a 及び 1 0 3 b の出力側バンクと引出し配線 1 1 4 c 及び 1 1 4 d とが導電接続される。

#### 【 0 1 4 4 】

図 1 8 において、F P C 1 0 4 は、可撓性の樹脂フィルム 1 2 3 と、チップ部品 1 2 4 を含んで構成された回路 1 2 6 と、金属配線端子 1 2 7 とを有する。回路 1 2 6 は樹脂フィルム 1 2 3 の表面に半田付けその他の導電接続手法によって直接に搭載される。また、金属配線端子 1 2 7 は A P C 合金、C r、C u その他の導電材料によって形成される。F P C 1 0 4 のうち金属配線端子 1 2 7 が形成された部分は、第 1 基板 1 0 7 a のうち金属配線 1 1 4 e 及び金属配線 1 1 4 f が形成された部分に A C F 1 2 2 によって接続される。そして、A C F 1 2 2 の

内部に含まれる導電粒子の働きにより、基板側の金属配線 1 1 4 e 及び 1 1 4 f と F P C 側の金属配線端子 1 2 7 とが導通する。

## 【 0 1 4 5 】

F P C 1 0 4 の反対側の辺端部には外部接続端子 1 3 1 が形成され、この外部接続端子 1 3 1 が図示しない外部回路に接続される。そして、この外部回路から伝送される信号に基づいて液晶駆動用 I C 1 0 3 a 及び 1 0 3 b が駆動され、第 1 電極 1 1 4 a 及び第 2 電極 1 1 4 b の一方に走査信号が供給され、他方にデータ信号が供給される。これにより、有効表示領域 V 内に配列されたドット・マトリクス状の絵素ピクセルが個々のピクセルごとに電圧制御され、その結果、液晶 L の配向が個々の絵素ピクセルごとに制御される。

## 【 0 1 4 6 】

図 1 8 において、いわゆるバックライトとして機能する照明装置 1 0 6 は、図 1 9 に示すように、アクリル樹脂等によって構成された導光体 1 3 2 と、その導光体 1 3 2 の光出射面 1 3 2 b に設けられた拡散シート 1 3 3 と、導光体 1 3 2 の光出射面 1 3 2 b の反対面に設けられた反射シート 1 3 4 と、発光源としての L E D (Light Emitting Diode) 1 3 6 とを有する。

## 【 0 1 4 7 】

L E D 1 3 6 は L E D 基板 1 3 7 に支持され、その L E D 基板 1 3 7 は、例えば導光体 1 3 2 と一体に形成された支持部（図示せず）に装着される。L E D 基板 1 3 7 が支持部の所定位置に装着されることにより、L E D 1 3 6 が導光体 1 3 2 の側辺端面である光取込み面 1 3 2 a に対向する位置に置かれる。なお、符号 1 3 8 は液晶パネル 1 0 2 に加わる衝撃を緩衝するための緩衝材を示している。

## 【 0 1 4 8 】

L E D 1 3 6 が発光すると、その光は光取込み面 1 3 2 a から取り込まれて導光体 1 3 2 の内部へ導かれ、反射シート 1 3 4 や導光体 1 3 2 の壁面で反射しながら伝播する間に光出射面 1 3 2 b から拡散シート 1 3 3 を通して外部へ平面光として出射する。

## 【 0 1 4 9 】

本実施形態の液晶装置 1 0 1 は以上のように構成されているので、太陽光、室内光等といった外部光が十分に明るい場合には、図 1 9 において、第 2 基板 1 0 7 b 側から外部光が液晶パネル 1 0 2 の内部へ取り込まれ、その光が液晶 L を通過した後に反射膜 1 1 2 で反射して再び液晶 L へ供給される。液晶 L はこれを挟持する電極 1 1 4 a 及び 1 1 4 b によって R, G, B の絵素ピクセルごとに配向制御されており、よって、液晶 L へ供給された光は絵素ピクセルごとに変調され、その変調によって偏光板 1 1 7 b を通過する光と、通過できない光とによって液晶パネル 1 0 2 の外部に文字、数字等といった像が表示される。これにより、反射型の表示が行われる。

## 【 0 1 5 0 】

他方、外部光の光量が十分に得られない場合には、LED 1 3 6 が発光して導光体 1 3 2 の光出射面 1 3 2 b から平面光が出射され、その光が反射膜 1 1 2 に形成された開口 1 2 1 を通して液晶 L へ供給される。このとき、反射型の表示と同様にして、供給された光が配向制御される液晶 L によって絵素ピクセルごとに変調され、これにより、外部へ像が表示される。これにより、透過型の表示が行われる。

## 【 0 1 5 1 】

上記構成の液晶装置 1 0 1 は、例えば、図 1 7 に示す製造方法によって製造される。この製造方法において、工程 P 1 ～工程 P 6 の一連の工程が第 1 基板 1 0 7 a を形成する工程であり、工程 P 1 1 ～工程 P 1 4 の一連の工程が第 2 基板 1 0 7 b を形成する工程である。第 1 基板形成工程と第 2 基板形成工程は、通常、それぞれが独自に行われる。

## 【 0 1 5 2 】

まず、第 1 基板形成工程について説明すれば、透光性ガラス、透光性プラスチック等によって形成された大面積のマザー原料基材の表面に液晶パネル 1 0 2 の複数個分の反射膜 1 1 2 をフォトリソグラフィー法等を用いて形成し、さらにその上に絶縁膜 1 1 3 を周知の成膜法を用いて形成し（工程 P 1）、次に、フォトリソグラフィー法等を用いて第 1 電極 1 1 4 a 及び配線 1 1 4 c, 1 1 4 d, 1 1 4 e, 1 1 4 f を形成する（工程 P 2）。

## 【 0 1 5 3 】

次に、第 1 電極 1 1 4 a の上に塗布、印刷等によって配向膜 1 1 6 a を形成し（工程 P 3）、さらにその配向膜 1 1 6 a に対してラビング処理を施すことにより液晶の初期配向を決定する（工程 P 4）。次に、例えばスクリーン印刷等によってシール材 1 0 8 を環状に形成し（工程 P 5）、さらにその上に球状のスペーサ 1 1 9 を分散する（工程 P 6）。以上により、液晶パネル 1 0 2 の第 1 基板 1 0 7 a 上のパネルパターンを複数個分有する大面積のマザー第 1 基板が形成される。

## 【 0 1 5 4 】

以上の第 1 基板形成工程とは別に、第 2 基板形成工程（図 1 7 の工程 P 1 1 ～工程 P 1 4）を実施する。まず、透光性ガラス、透光性プラスチック等によって形成された大面積のマザー原料基材を用意し、その表面に液晶パネル 1 0 2 の複数個分のカラーフィルタ 1 1 8 を形成する（工程 P 1 1）。このカラーフィルタの形成工程は図 7 に示した製造方法を用いて行われ、その製造方法中の R、G、B の各色フィルタエレメントの形成は図 9 のインクジェット装置 1 6 を用いて図 1、図 2、図 3、図 4、図 5 等 に示したインクジェットヘッドの制御方法に従って実行される。これらカラーフィルタの製造方法及びインクジェットヘッドの制御方法は既に説明した内容と同じであるので、それらの説明は省略する。

## 【 0 1 5 5 】

図 7（d）に示すようにマザー基板 1 2 すなわちマザー原料基材の上にカラーフィルタ 1 すなわちカラーフィルタ 1 1 8 が形成されると、次に、フォトリソグラフィ法によって第 2 電極 1 1 4 b が形成され（工程 P 1 2）、さらに塗布、印刷等によって配向膜 1 1 6 b が形成され（工程 P 1 3）、さらにその配向膜 1 1 6 b に対してラビング処理が施されて液晶の初期配向が決められる（工程 P 1 4）。以上により、液晶パネル 1 0 2 の第 2 基板 1 0 7 b 上のパネルパターンを複数個分有する大面積のマザー第 2 基板が形成される。

## 【 0 1 5 6 】

以上により大面積のマザー第 1 基板及びマザー第 2 基板が形成された後、それらのマザー基板をシール材 1 0 8 を間に挟んでアライメント、すなわち位置合わ

せした上で互いに貼り合わせる（工程 P 2 1）。これにより、液晶パネル複数個分のパネル部分を含んでいて未だ液晶が封入されていない状態の空のパネル構造体が形成される。

## 【 0 1 5 7 】

次に、完成した空のパネル構造体の所定位置にスクライプ溝、すなわち切断用溝を形成し、さらにそのスクライプ溝を基準にしてパネル構造体をブレイク、すなわち切断する（工程 P 2 2）。これにより、各液晶パネル部分のシール材 1 0 8 の液晶注入用開口 1 1 0（図 1 8 参照）が外部へ露出する状態の、いわゆる短冊状の空のパネル構造体が形成される。

## 【 0 1 5 8 】

その後、露出した液晶注入用開口 1 1 0 を通して各液晶パネル部分の内部に液晶 L を注入し、さらに各液晶注入口 1 1 0 を樹脂等によって封止する（工程 P 2 3）。通常の液晶注入処理は、例えば、貯留容器の中に液晶を貯留し、その液晶が貯留された貯留容器と短冊状の空パネルをチャンバー等に入れ、そのチャンバー等を真空状態にしてからそのチャンバーの内部において液晶の中に短冊状の空パネルを浸漬し、その後、チャンバーを大気圧に開放することによって行われる。このとき、空パネルの内部は真空状態なので、大気圧によって加圧される液晶が液晶注入用開口を通してパネルの内部へ導入される。液晶注入後の液晶パネル構造体のまわりには液晶が付着するので、液晶注入処理後の短冊状パネルは工程 2 4 において洗浄処理を受ける。

## 【 0 1 5 9 】

その後、液晶注入及び洗浄が終わった後の短冊状のマザーパネルに対して再び所定位置にスクライプ溝を形成し、さらにそのスクライプ溝を基準にして短冊状パネルを切断することにより、複数個の液晶パネルが個々に切り出される（工程 P 2 5）。こうして作製された個々の液晶パネル 1 0 2 に対して図 1 8 に示すように、液晶駆動用 IC 1 0 3 a, 1 0 3 b を実装し、照明装置 1 0 6 をバックライトとして装着し、さらに FPC 1 0 4 を接続することにより、目標とする液晶装置 1 0 1 が完成する（工程 P 2 6）。

## 【 0 1 6 0 】

以上に説明した液晶装置の製造方法及び製造装置は、特にカラーフィルタを製造する段階において次のような特徴を有する。すなわち、インクジェットヘッドとして図 1、図 2、図 3、図 4 又は図 5 等にした構造を採用して、複数のヘッド部 2 0 を支持した支持手段としてのキャリッジ 2 5 によって基板 1 2 を主走査する間にそれら複数のヘッド部 2 0 のノズル列 2 8 からインクを吐出するので、1 個のヘッド部だけを用いて基板 1 2 の表面を走査する場合に比べて走査時間を短縮でき、従って、カラーフィルタの製造時間を短縮できる。

## 【0 1 6 1】

また、各ヘッド部 2 0 は副走査方向 Y に対して角度  $\theta$  の傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部 2 0 に属する複数のノズル 2 7 のノズル間ピッチを基板 1 2 上のフィルタエレメント形成領域 7 の間の間隔、すなわちエレメント間ピッチに一致させることができる。このようにノズル間ピッチとエレメント間ピッチとを幾何学的に一致させれば、ノズル列 2 8 を副走査方向 Y に関して位置制御する必要がなくなるので好都合である。

## 【0 1 6 2】

また、キャリッジ 2 5 の全体を傾斜させるのではなくて個々のヘッド部 2 0 を傾斜させるので、基板 1 2 に近い側のノズル 2 7 と基板 1 2 から遠い側のノズル 2 7 までの距離 T はキャリッジ 2 5 の全体を傾斜させる場合に比べて著しく小さくなり、それ故、インクジェットヘッド 2 2 によって基板 1 2 を走査する時間を著しく短縮できる。これにより、カラーフィルタの製造時間を短縮できる。

## 【0 1 6 3】

なお、本実施形態の製造装置及び製造方法では、インクジェットヘッド 2 2 を用いたインク吐出によってフィルタエレメント 3 を形成するので、フォトリソグラフィ法を用いる方法のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費することも無い。

## 【0 1 6 4】

## (第 8 実施形態)

図 2 0 は、本発明に係る E L 装置の製造装置を用いて行われる製造方法の一実施形態を示している。また、図 2 1 はその製造方法の主要工程及び最終的に得ら

れる E L 装置の主要断面構造を示している。図 2 1 (d) に示すように、E L 装置 2 0 1 は、透明基板 2 0 4 上に画素電極 2 0 2 を形成し、各画素電極 2 0 2 間にバンク 2 0 5 を矢印 G 方向から見て格子状に形成し、それらの格子状凹部の中に正孔注入層 2 2 0 を形成し、矢印 G 方向から見てストライプ配列等といった所定配列となるように R 色発光層 2 0 3 R、G 色発光層 2 0 3 G 及び B 色発光層 2 0 3 B を各格子状凹部の中に形成し、さらにそれらの上に対向電極 2 1 3 を形成することによって形成される。

## 【 0 1 6 5 】

上記画素電極 2 0 2 を T F D (Thin Film Diode : 薄膜ダイオード) 素子等といった 2 端子型のアクティブ素子によって駆動する場合には、上記対向電極 2 1 3 は矢印 G 方向から見てストライプ状に形成される。また、画素電極 2 0 2 を T F T (Thin Film Transistor : 薄膜トランジスタ) 等といった 3 端子型のアクティブ素子によって駆動する場合には、上記対向電極 2 1 3 は単一な面電極として形成される。

## 【 0 1 6 6 】

各画素電極 2 0 2 と各対向電極 2 1 3 とによって挟まれる領域が 1 つの絵素ピクセルとなり、R、G、B 3 色の絵素ピクセルが 1 つのユニットとなって 1 つの画素を形成する。各絵素ピクセルを流れる電流を制御することにより、複数の絵素ピクセルのうちの希望するものを選択的に発光させ、これにより、矢印 H 方向に希望するフルカラー像を表示することができる。

## 【 0 1 6 7 】

上記 E L 装置 2 0 1 は、例えば、図 2 0 に示す製造方法によって製造される。すなわち、工程 P 5 1 及び図 2 1 (a) のように、透明基板 2 0 4 の表面に T F D 素子や T F T 素子等といった能動素子を形成し、さらに画素電極 2 0 2 を形成する。形成方法としては、例えば、フォトリソグラフィ法、真空状着法、スパッタリング法、パイロゾル法等を用いることができる。画素電極の材料としては I T O (Indium Tin Oxide)、酸化スズ、酸化インジウムと酸化亜鉛との複合酸化物等を用いることができる。

## 【 0 1 6 8 】



次に、工程 P 5 2 及び図 2 0 (a) に示すように、隔壁すなわちバンク 2 0 5 を周知のパターニング手法、例えばフォトリソグラフィ法を用いて形成し、このバンク 2 0 5 によって各透明電極 2 0 2 の間を埋めた。これにより、コントラストの向上、発光材料の混色の防止、画素と画素との間からの光漏れ等を防止することができる。バンク 2 0 5 の材料としては、E L 材料の溶媒に対して耐久性を有するものであれば特に限定されないが、フロロカーボンガスプラズマ処理によりフッ素樹脂化できること、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、感光性ポリイミド等といった有機材料が好ましい。

## 【 0 1 6 9 】

次に、正孔注入層用インクを塗布する直前に、基板 2 0 4 に酸素ガスとフロロカーボンガスプラズマの連続プラズマ処理を行った（工程 P 5 3）。これにより、ポリイミド表面は撥水化され、I T O 表面は親水化され、インクジェット液滴を微細にパターニングするための基板側の濡れ性の制御ができる。プラズマを発生する装置としては、真空中でプラズマを発生する装置でも、大気中でプラズマを発生する装置でも同様に用いることができる。

## 【 0 1 7 0 】

次に、工程 P 5 4 及び図 2 1 (a) に示すように、正孔注入層用インクを図 9 のインクジェット装置 1 6 のインクジェットヘッド 2 2 から吐出し、各画素電極 2 0 2 の上にパターニング塗布を行った。具体的なインクジェットヘッドの制御方法は図 1、図 2、図 3、図 4 又は図 5 に示した方法を用いた。その塗布後、真空 (1 t o r r) 中、室温、2 0 分という条件で溶媒を除去し（工程 P 5 5）、その後、大気中、2 0 ℃（ホットプレート上）、1 0 分の熱処理により、発光層用インクと相溶しない正孔注入層 2 2 0 を形成した（工程 P 5 6）。膜厚は 4 0 n m であった。

## 【 0 1 7 1 】

次に、工程 P 5 7 及び図 2 1 (b) に示すように、各フィルタエレメント領域内の正孔注入層 2 2 0 の上にインクジェット手法を用いて R 発光層用インク及び G 発光層用インクを塗布した。ここでも、各発光層用インクは、図 9 のインクジェット装置 1 6 のインクジェットヘッド 2 2 から吐出し、さらにインクジェット

ヘッドの制御方法は図1、図2、図3、図4又は図5に示した方法に従った。インクジェット方式によれば、微細なパターンニングを簡便に且つ短時間に行うことができる。また、インク組成物の固形分濃度及び吐出量を変えることにより膜厚を変えることが可能である。

## 【0172】

発光層用インクの塗布後、真空(1 t o r r)中、室温、20分等という条件で溶媒を除去し(工程P58)、続けて窒素雰囲気中、150℃、4時間の熱処理により共役化させてR色発光層203R及びG色発光層203Gを形成した(工程P59)。膜厚は50nmであった。熱処理により共役化した発光層は溶媒に不溶である。

## 【0173】

なお、発光層を形成する前に正孔注入層220に酸素ガスとフッ素化炭素ガスの連続プラズマ処理を行っても良い。これにより、正孔注入層220上にフッ素化物層が形成され、イオン化ポテンシャルが高くなることにより正孔注入効率が増し、発光効率の高い有機EL装置を提供できる。

## 【0174】

次に、工程P60及び図21(c)に示すように、B色発光層203Bを各絵素ピクセル内のR色発光層203R、G色発光層203G及び正孔注入層220の上に重ねて形成した。これにより、R、G、Bの3原色を形成するのみならず、R色発光層203R及びG色発光層203Gとバンク205との段差を埋めて平坦化することができる。これにより、上下電極間のショートを確実に防ぐことができる。B色発光層203Bの膜厚を調整することで、B色発光層203BはR色発光層203R及びG色発光層203Gとの積層構造において、電子注入輸送層として作用してB色には発光しない。

## 【0175】

以上のようなB色発光層203Bの形成方法としては、例えば湿式法として一般的なスピコート法を採用することもできるし、あるいは、R色発光層203R及びG色発光層203Gの形成法と同様のインクジェット法を採用することもできる。

## 【0176】

その後、工程 P 6 1 及び図 2 1 (d) に示すように、対向電極 2 1 3 を形成することにより、目標とする E L 装置 2 0 1 を製造した。対向電極 2 1 3 はそれが面電極である場合には、例えば、Mg, Ag, Al, Li 等を材料として、蒸着法、スパッタ法等といった成膜法を用いて形成できる。また、対向電極 2 1 3 がストライプ状電極である場合には、成膜された電極層をフォトリソグラフィー法等といったパターニング手法を用いて形成できる。

## 【0177】

以上に説明した E L 装置の製造方法及び製造装置によれば、インクジェットヘッドとして図 1、図 2、図 3、図 4 又は図 5 等にした構造を採用して、複数のヘッド部 2 0 を支持した支持手段としてのキャリッジ 2 5 によって基板 1 2 を主走査する間にそれら複数のヘッド部 2 0 のノズル列 2 8 からインクを吐出するので、1 個のヘッド部だけを用いて基板 1 2 の表面を走査する場合に比べて走査時間を短縮でき、従って、E L 装置の製造時間を短縮できる。

## 【0178】

また、各ヘッド部 2 0 は副走査方向 Y に対して角度  $\theta$  の傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部 2 0 に属する複数のノズル 2 7 のノズル間ピッチを基板 1 2 上の E L 絵素ピクセル形成領域 7 の間の間隔、すなわちエレメント間ピッチに一致させることができる。このようにノズル間ピッチとエレメント間ピッチとを幾何学的に一致させれば、ノズル列 2 8 を副走査方向 Y に関して位置制御する必要がなくなるので好都合である。

## 【0179】

また、キャリッジ 2 5 の全体を傾斜させるのではなくて個々のヘッド部 2 0 を傾斜させるので、基板 1 2 に近い側のノズル 2 7 と基板 1 2 から遠い側のノズル 2 7 までの距離 T はキャリッジ 2 5 の全体を傾斜させる場合に比べて著しく小さくなり、それ故、インクジェットヘッド 2 2 によって基板 1 2 を走査する時間を著しく短縮できる。これにより、E L 装置の製造時間を短縮できる。なお、本実施形態の製造装置及び製造方法では、インクジェットヘッド 2 2 を用いたインク吐出によって絵素ピクセル 3 を形成するので、フォトリソグラフィー法を用い

る方法のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費することも無い。

【0180】

(その他の実施形態)

以上、好ましい実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はその実施形態に限定されるものでなく、請求の範囲に記載した発明の範囲内で種々に改変できる。

【0181】

例えば、以上に説明した実施形態では、図1に示すようにインクジェットヘッド22の中に6個のヘッド部20を設けたが、ヘッド部20の数はより少なく又はより多くすることができる。

【0182】

また、図1等にした実施形態では、マザー基板12の中に複数列のカラーフィルタ形成領域11が設定される場合を例示したが、マザー基板12の中に1列のカラーフィルタ形成領域11が設定される場合にも本発明を適用できる。また、マザー基板12とほぼ同じ大きさの又はそれよりもかなり小さい1個のカラーフィルタ形成領域11だけがそのマザー基板12の中に設定される場合にも本発明を適用できる。

【0183】

また、図9及び図10に示したカラーフィルタの製造装置では、インクジェットヘッド22をX方向へ移動させて基板12を主走査し、基板12を副走査駆動装置21によってY方向へ移動させることによりインクジェットヘッド22によって基板12を副走査することにしたが、これとは逆に、基板12のY方向への移動によって主走査を実行し、インクジェットヘッド22のX方向への移動によって副走査を実行することもできる。

【0184】

また、上記実施形態では、圧電素子の撓み変形を利用してインクを吐出する構造のインクジェットヘッドを用いたが、他の任意の構造のインクジェットヘッドを用いることもできる。

【0185】

また、上記実施形態では、主走査方向と副走査方向とが直交する最も一般的な構成についてのみ例示したが、主走査方向と副走査方向との関係は直交関係には限られず、任意の角度で交差していればよい。

【0186】

吐出させる材料としては、基板等の対象物上に形成する要素に応じて種々選択可能であり、例えば上述してきたインク、E L 発光材料の他にも、シリカガラス前駆体、金属化合物等の導電材料、誘電体材料、又は半導体材料がその一例として挙げられる。

【0187】

また、上記実施形態では、カラーフィルタの製造方法及び製造装置、液晶装置の製造方法及び製造装置、E L 装置の製造方法及び製造装置、を例として説明してきたが、本発明はこれらに限定されることなく、対象物上に微細パターンニングを施す工業技術全般に用いることが可能である。

【0188】

例えば、各種半導体素子（薄膜トランジスタ、薄膜ダイオード等）、各種配線パターン、及び絶縁膜の形成等がその利用範囲の一例として挙げられる。

【0189】

ヘッドから吐出させる材料としては、基板等の対象物上に形成する要素に応じて種々選択可能であり、例えば上述してきたインク、E L 発光材料の他にも、シリカガラス前駆体、金属化合物等の導電材料、誘電体材料、又は半導体材料がその一例として挙げられる。

【0190】

また、上記実施形態では、簡便のため「インクジェットヘッド」と呼称してきたが、このインクジェットヘッドから吐出される吐出物はインクには限定されず、例えば、前述のE L 発光材料、シリカガラス前駆体、金属化合物等の導電性材料、誘電体材料、又は半導体材料等様々であることはいうまでもない。上記実施形態の製造方法により製造された液晶装置、E L 装置は、例えば携帯電話機、携帯型コンピュータ等といった電子機器の表示部に搭載することができる。

【 0 1 9 1 】

【発明の効果】

本発明に係るカラーフィルタ、液晶装置及びE L装置のそれぞれの製造装置並びにそれらの製造方法によれば、複数のヘッド部によって基板を主走査する間にそれら複数のヘッド部からインクを吐出することができ、それ故、1個のヘッド部を用いて基板表面を走査する場合に比べて、走査時間を短縮できる。

【 0 1 9 2 】

また、各ヘッド部は傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部に属する複数のノズルのノズル間ピッチを基板上に形成するフィルタエレメントや絵素ピクセルのエレメント間ピッチに一致させることができる。

【 0 1 9 3 】

さらに、複数のヘッド部を支持する支持機構の全体を傾斜させるのではなくて個々のヘッド部を傾斜させるので、基板に近い側のノズルと基板から遠い側のノズルまでの距離は支持手段の全体を傾斜させる場合に比べて小さくなり、それ故、支持機構によって基板を走査する時間を短縮できる。これにより、カラーフィルタや液晶装置やE L装置等の製造時間を短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るカラーフィルタの製造装置の一実施形態を用いて行われる製造方法の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図 2】

図 1 のインクジェットヘッドの斜視図である。

【図 3】

本発明に係るカラーフィルタの製造装置の他の実施形態を用いて行われる製造方法の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図 4】

図 3 のインクジェットヘッドの斜視図である。

【図 5】

本発明に係るカラーフィルタの製造装置のさらに他の実施形態を用いて行われ

る製造方法の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図 6】

(a) は本発明に係るカラーフィルタの一実施形態を示す平面図であり、(b) はその基礎となるマザー基板の一実施形態を示す平面図である。

【図 7】

図 6 (a) の V I I - V I I 線に従った断面部分を用いてカラーフィルタの製造工程を模式的に示す図である。

【図 8】

カラーフィルタにおける R, G, B 3 色の絵素ピクセルの配列例を示す図である。

【図 9】

本発明に係るカラーフィルタの製造装置、本発明に係る液晶装置の製造装置及び本発明に係る E L 装置の製造装置といった各製造装置の主要部分であるインクジェット装置の一実施形態を示す斜視図である。

【図 1 0】

図 9 の装置の主要部を拡大して示す斜視図である。

【図 1 1】

図 1 のインクジェットヘッドに設けられるヘッド部の 1 つを示す斜視図である。

【図 1 2】

ヘッド部の改変例を示す斜視図である。

【図 1 3】

ヘッド部の内部構造を示す図であって、(a) は一部破断斜視図を示し、(b) は (a) の J - J 線に従った断面構造を示す。

【図 1 4】

図 9 のインクジェット装置に用いられる電気制御系を示すブロック図である。

【図 1 5】

図 1 4 の制御系によって実行される制御の流れを示すフローチャートである。

【図 1 6】

ヘッド部のさらに他の改変例を示す斜視面図である。

【図 1 7】

本発明に係る液晶装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

【図 1 8】

本発明に係る液晶装置の製造方法によって製造される液晶装置の一例を分解状態で示す斜視図である。

【図 1 9】

図 1 8 における X - X 線に従って液晶装置の断面構造を示す断面図である。

【図 2 0】

本発明に係る E L 装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

【図 2 1】

図 2 0 に示す工程図に対応する E L 装置の断面図である。

【図 2 2】

従来のカラーフィルタの製造方法の一例を示す図である。

【図 2 3】

従来のカラーフィルタの製造方法の他の例を示す図である。

【符号の説明】

- |     |               |
|-----|---------------|
| 1   | カラーフィルタ       |
| 2   | 基板            |
| 3   | フィルタエレメント     |
| 4   | 保護膜           |
| 6   | 隔壁            |
| 7   | フィルタエレメント形成領域 |
| 1 1 | カラーフィルタ形成領域   |
| 1 2 | マザー基板         |
| 1 3 | フィルタエレメント材料   |
| 1 6 | インクジェット装置     |
| 1 7 | ヘッド位置制御装置     |
| 1 8 | 基板位置制御装置      |

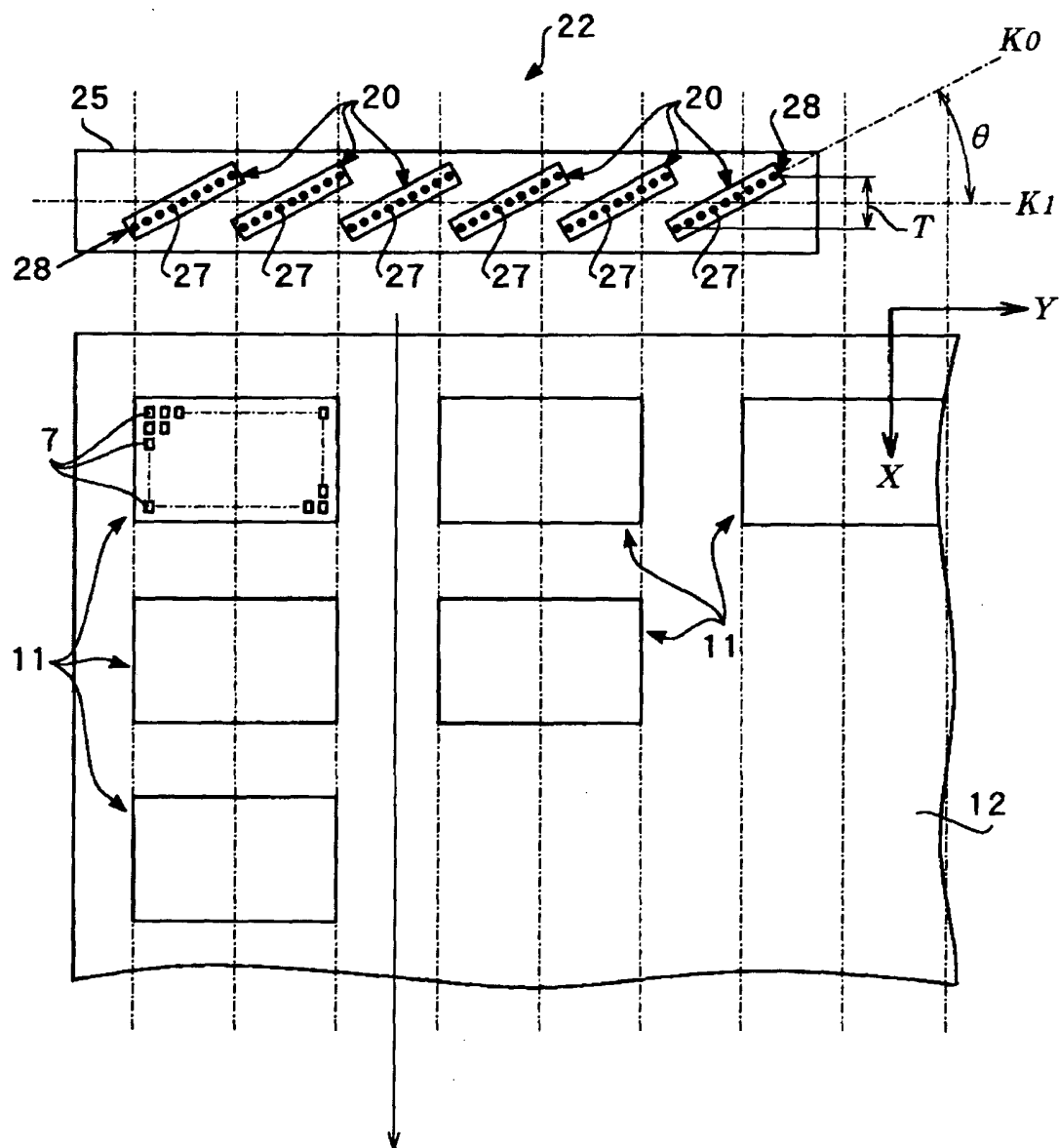


1 9	主走査駆動装置（主走査駆動手段）
2 0	ヘッド部
2 1	副走査駆動装置（副走査駆動手段）
2 2	インクジェットヘッド
2 5	キャリッジ（支持手段）
2 6	ヘッドユニット
2 7	ノズル
2 8	ノズル列
3 7	インク供給装置（インク供給手段）
3 9	インク加圧体
4 1	圧電素子
4 9	テーブル
7 6	キャッピング装置
7 7	クリーニング装置
7 8	電子天秤
8 1	ヘッド用カメラ
8 2	基板用カメラ
8 3	ノズル列角度制御装置（ノズル列角度制御手段）
8 4	ノズル列間隔制御装置（ノズル列間隔制御手段）
1 0 1	液晶装置
1 0 2	液晶パネル
1 0 7 a, 1 0 7 b	基板
1 1 1 a, 1 1 1 b	基材
1 1 4 a, 1 1 4 b	電極
1 1 8	カラーフィルタ
2 0 1	E L 装置
2 0 2	画素電極
2 0 3 R, 2 0 3 G, 2 0 3 B	発光層
2 0 4	基板

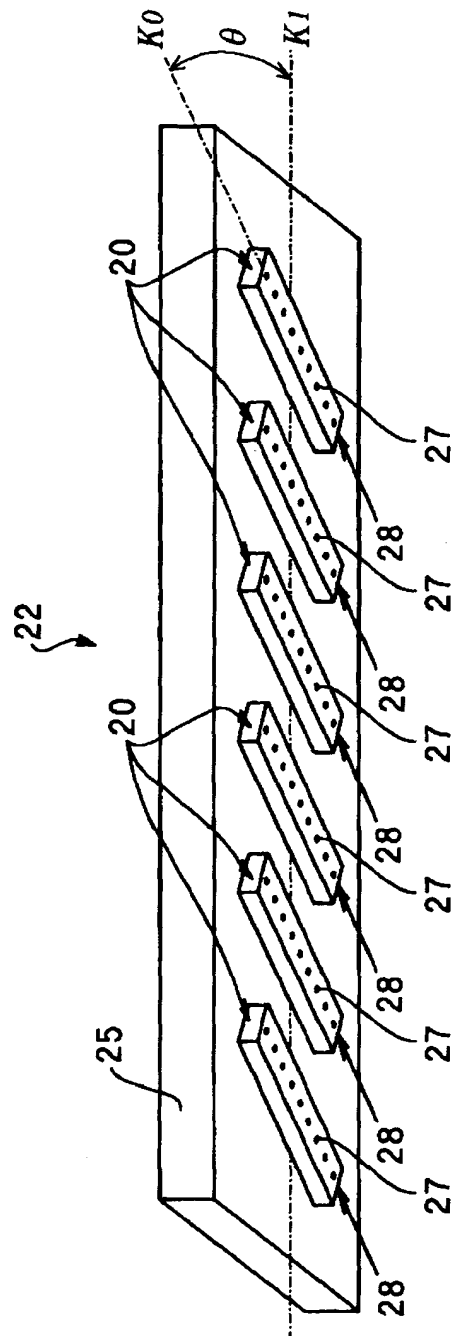
2 0 5	バンク
2 1 3	対向電極
2 2 0	正孔注入層
L	液晶
M	フィルタエレメント材料
X	主走査方向
Y	副走査方向

【書類名】 図面

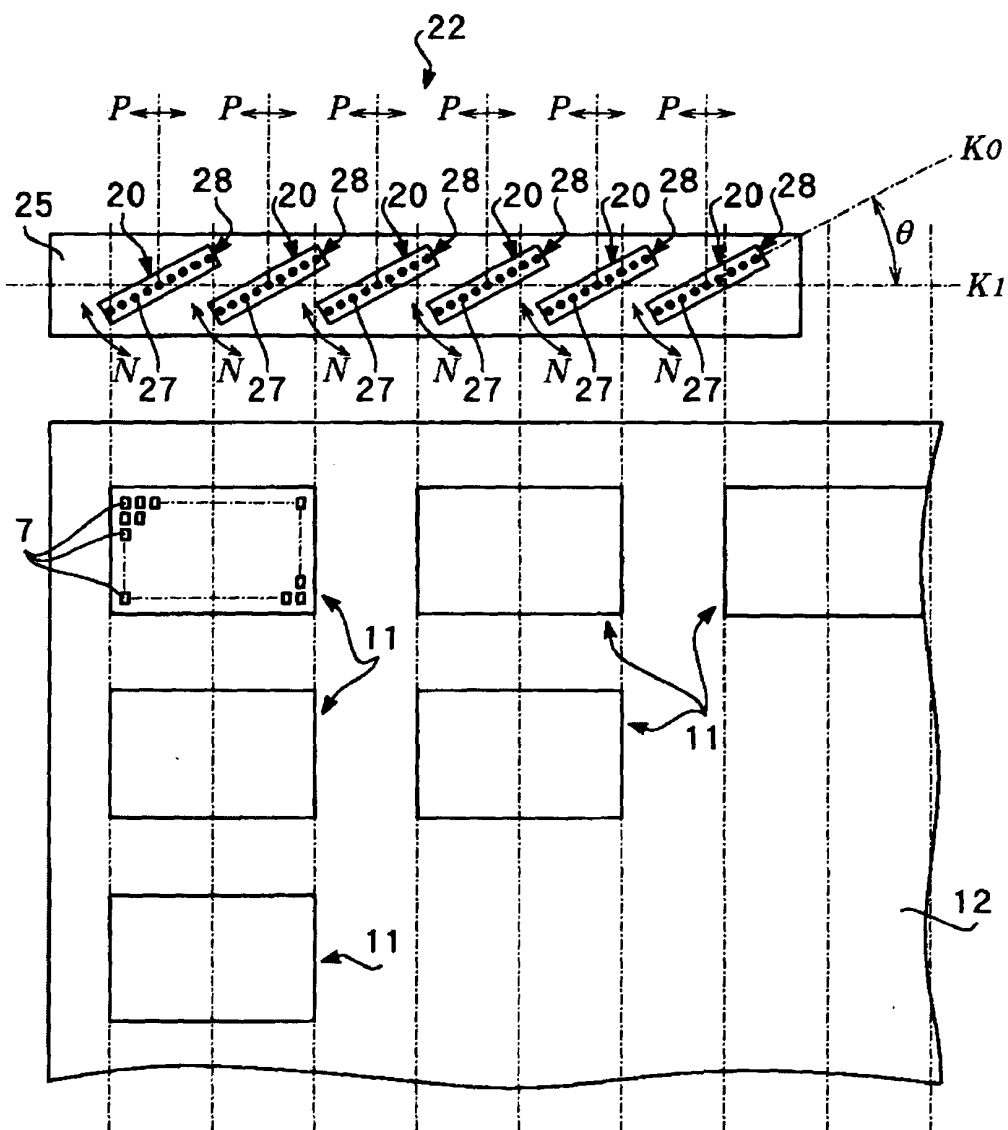
【図1】



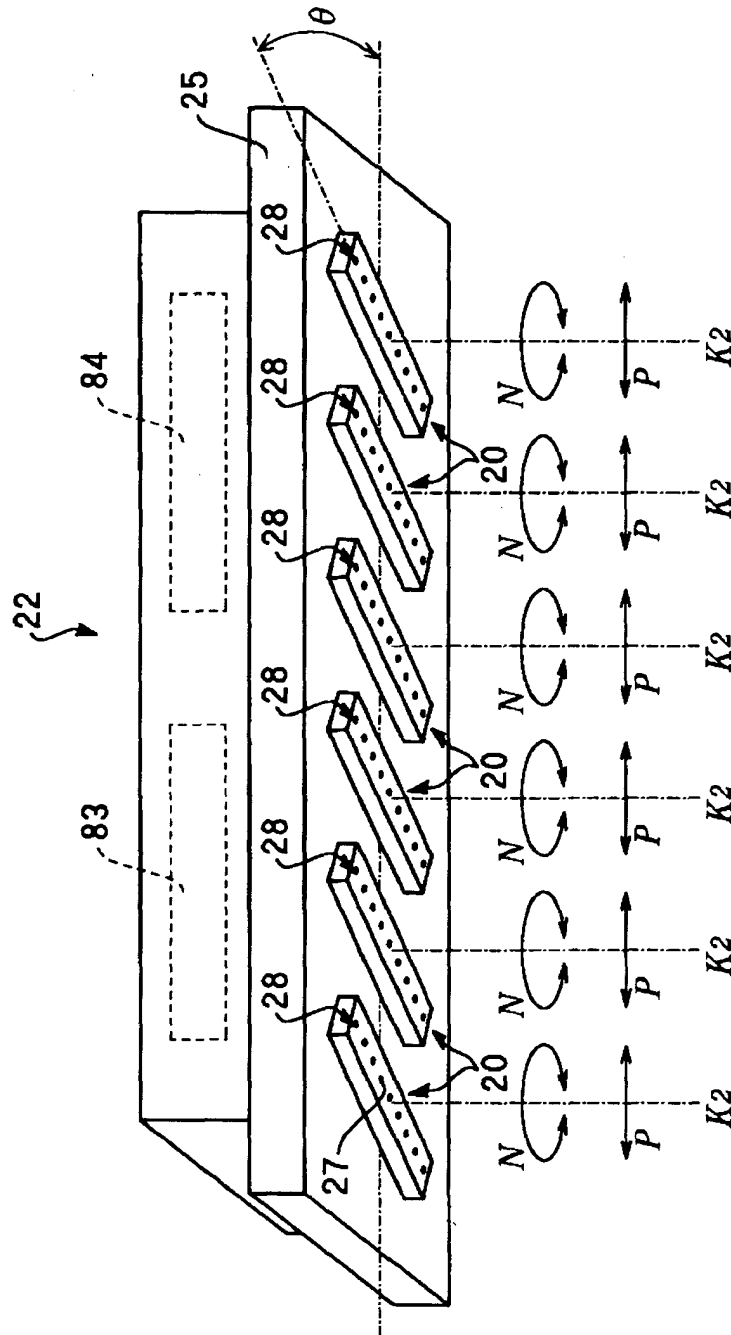
【図 2】



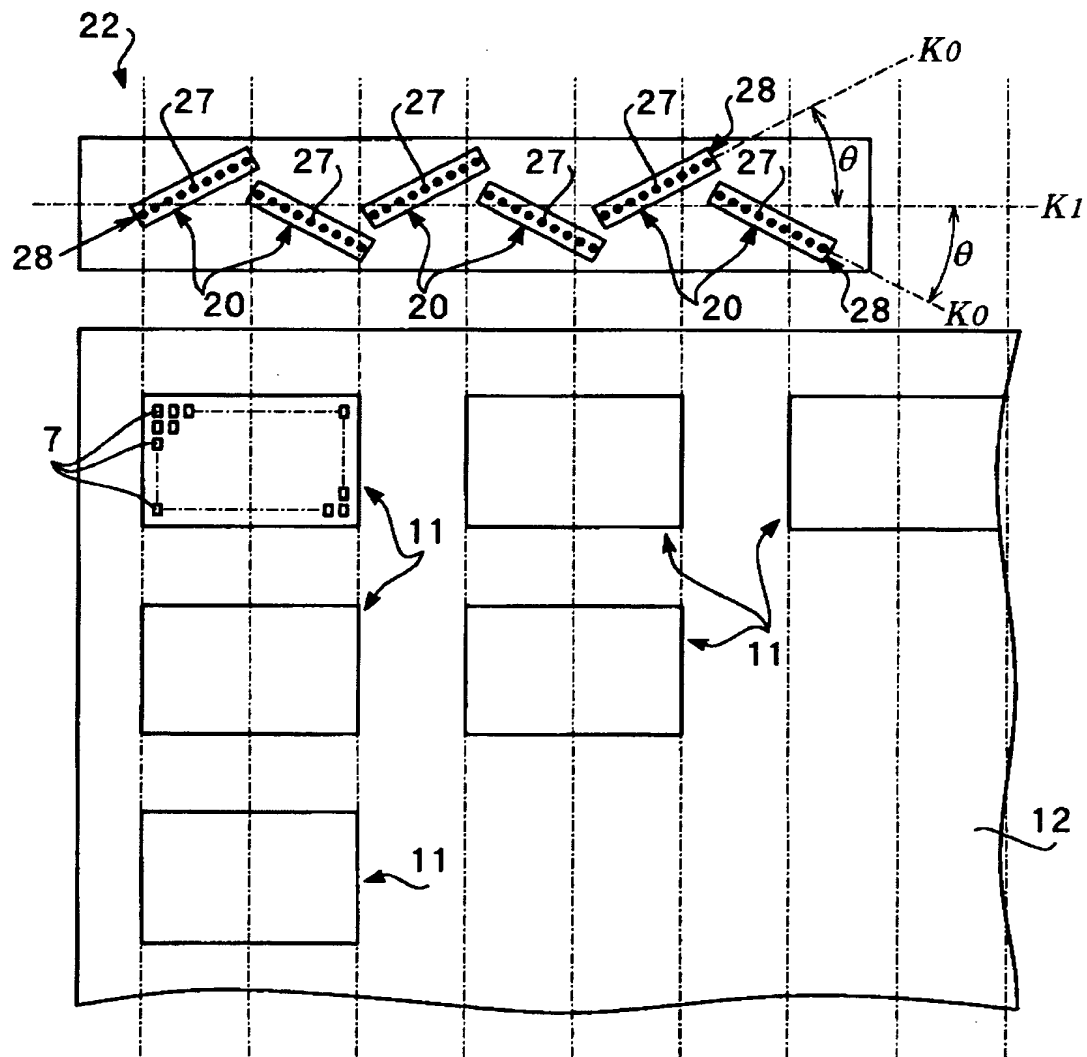
【図 3】



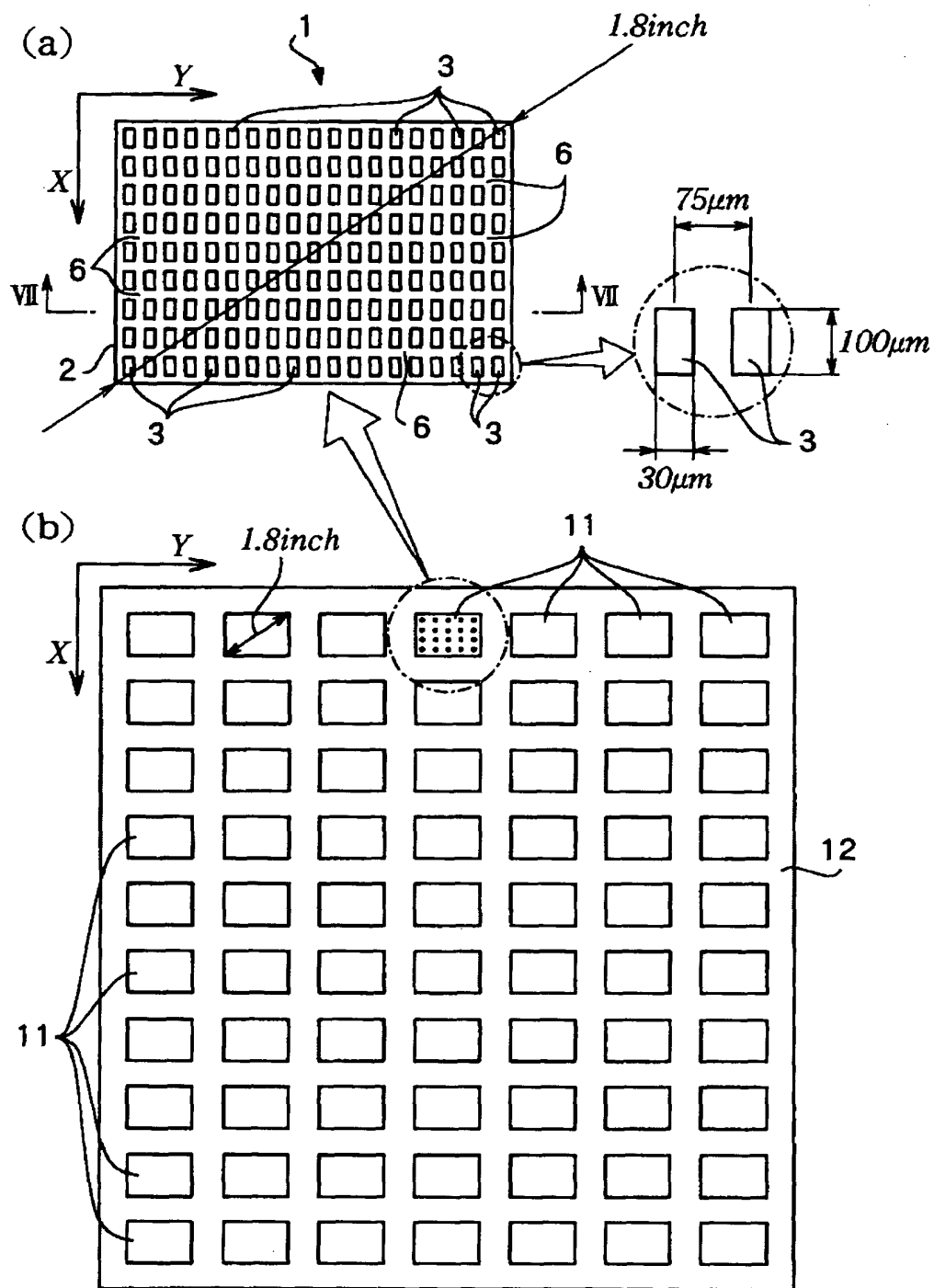
【図4】



【図 5】

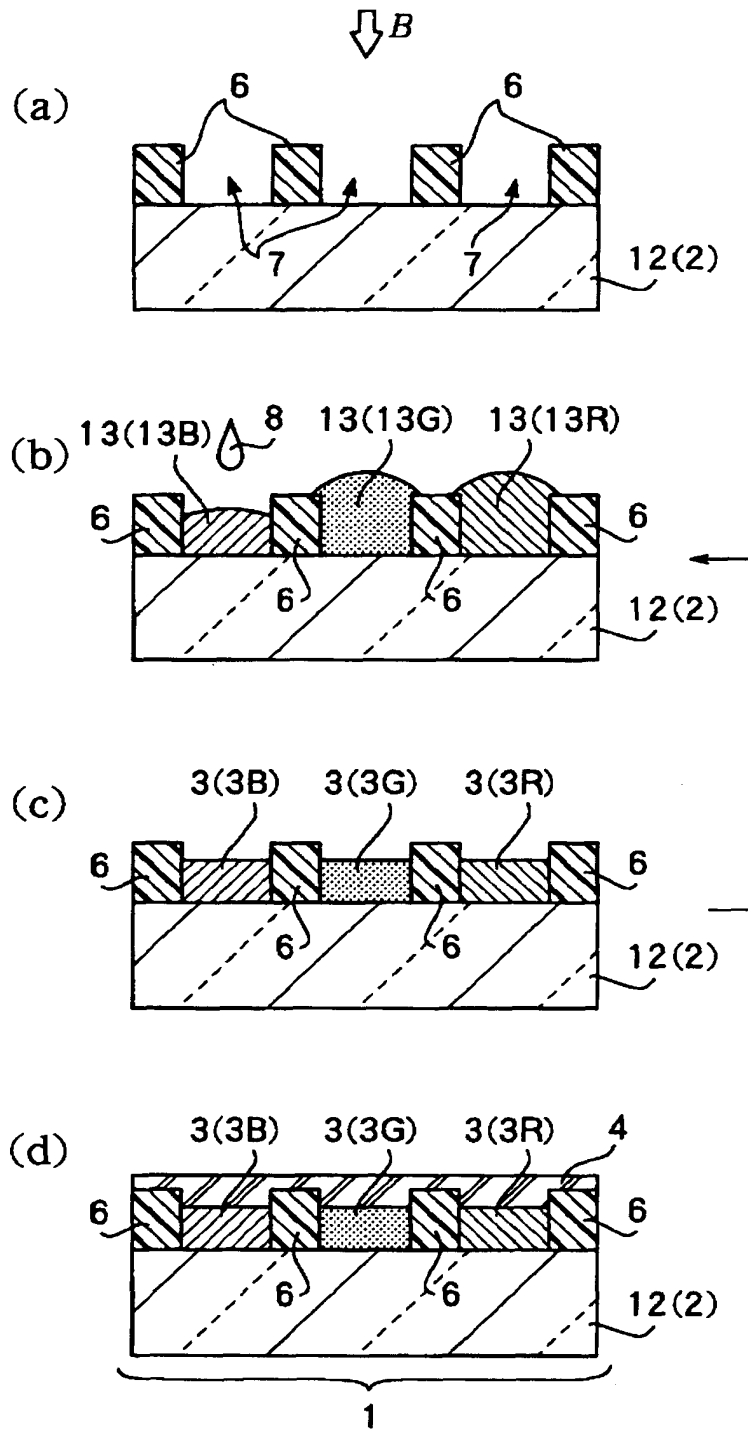


【図6】

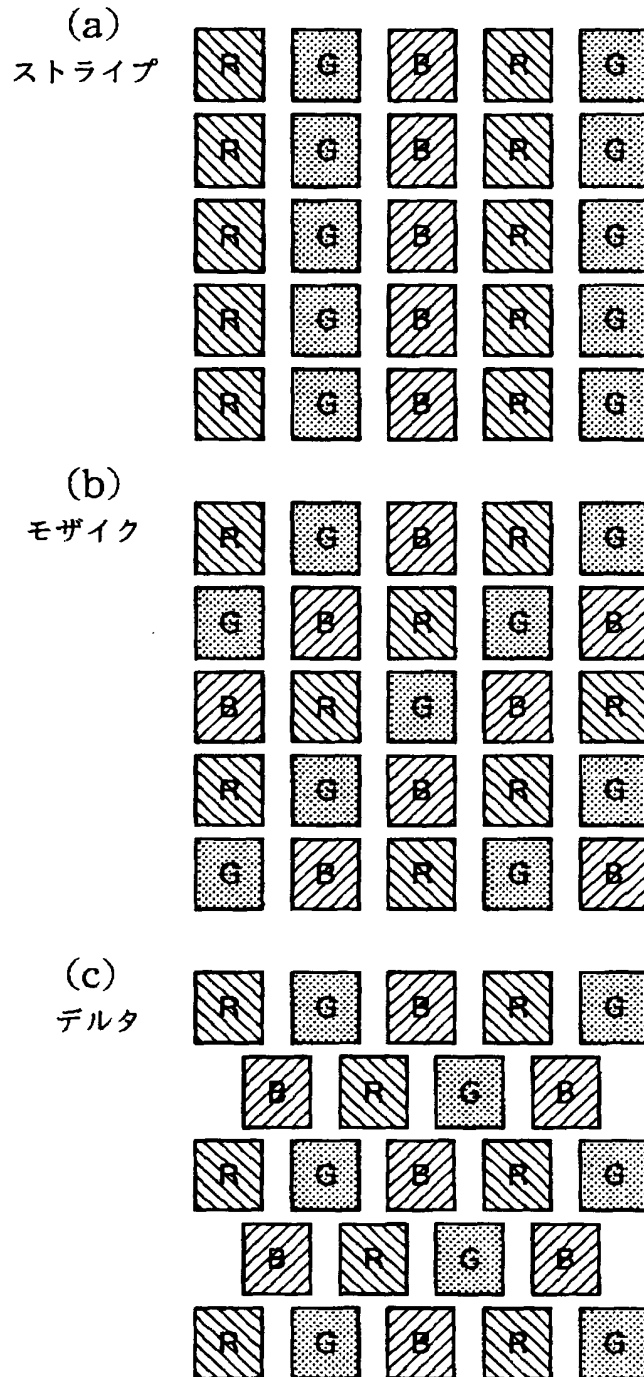




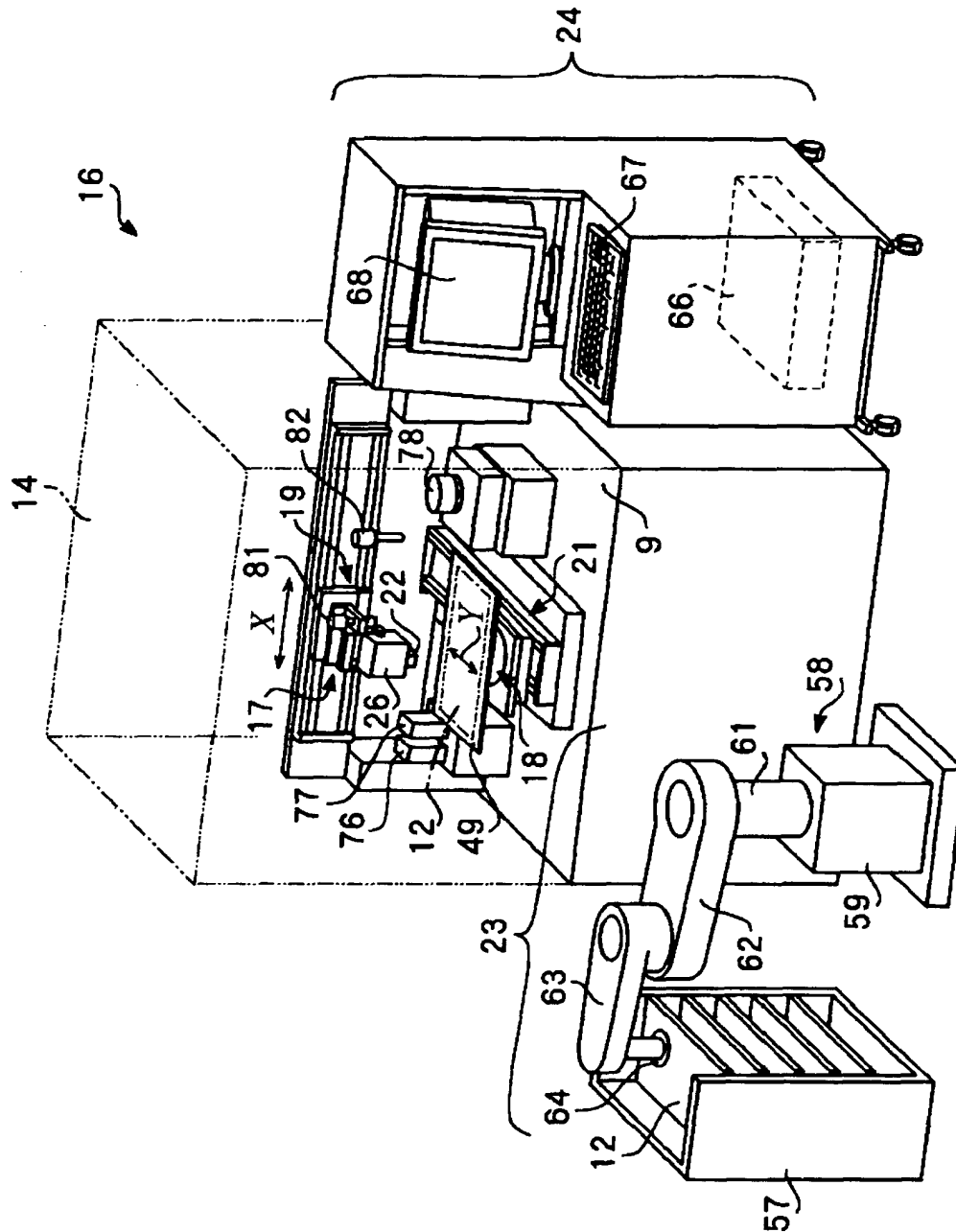
【図 7】



【図 8】



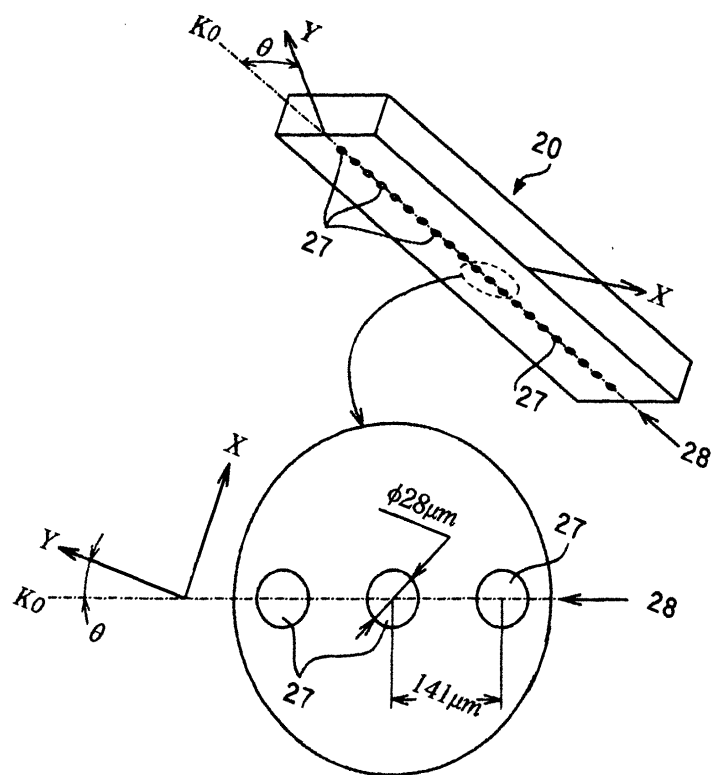
【図 9】





【図11】

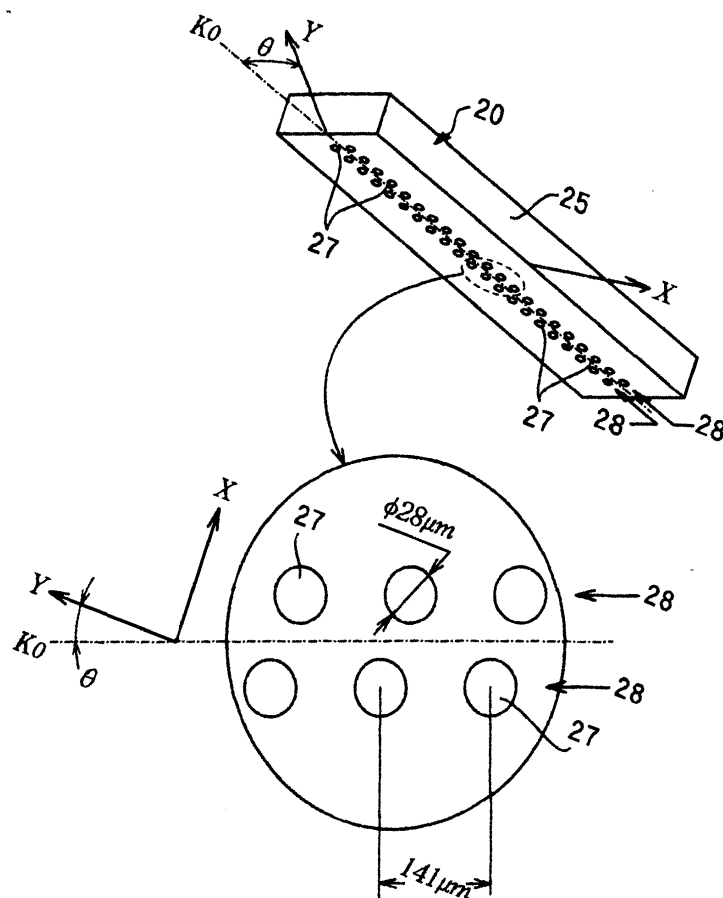
特2001-329824



出証特2001-3100375

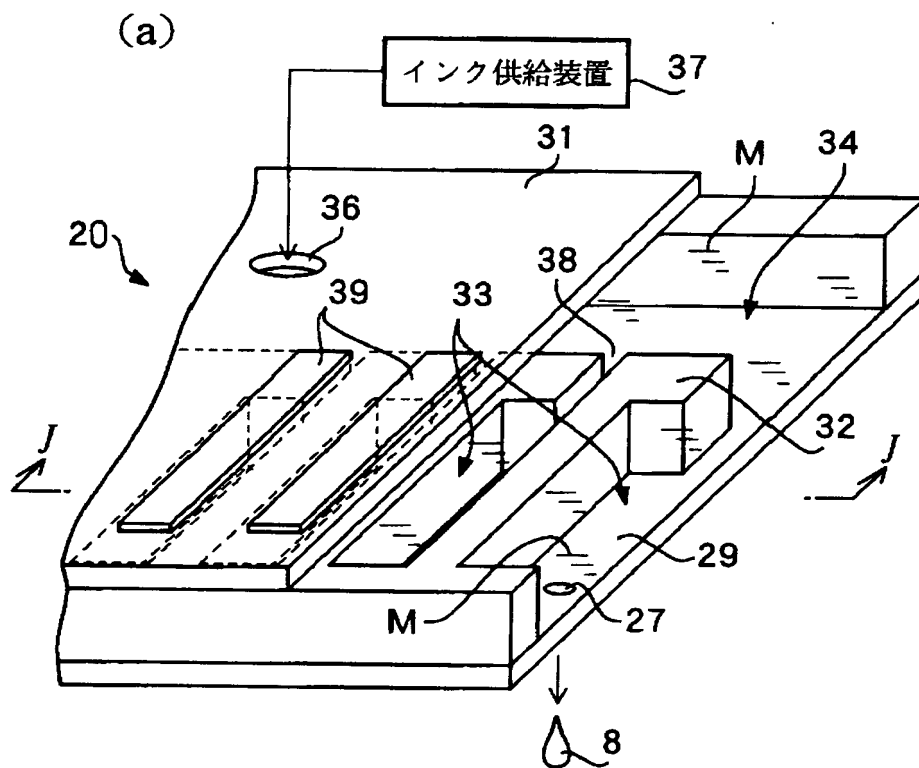
【図12】

特2001-329824

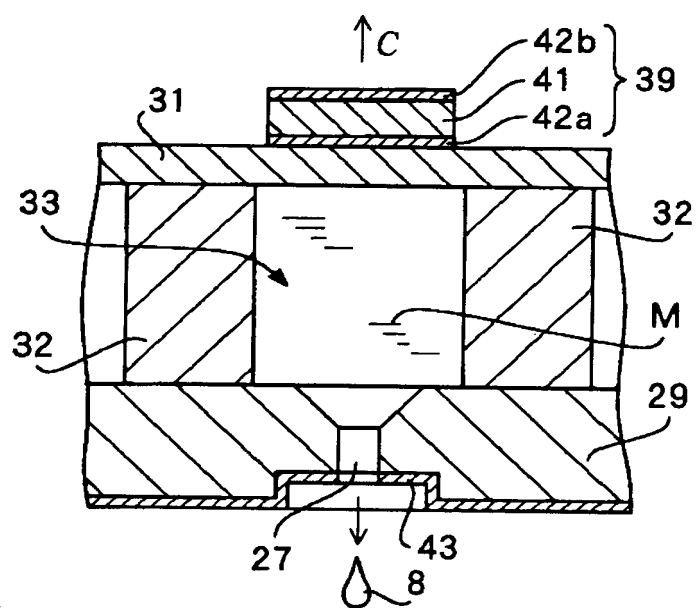


出証特2001-3100375

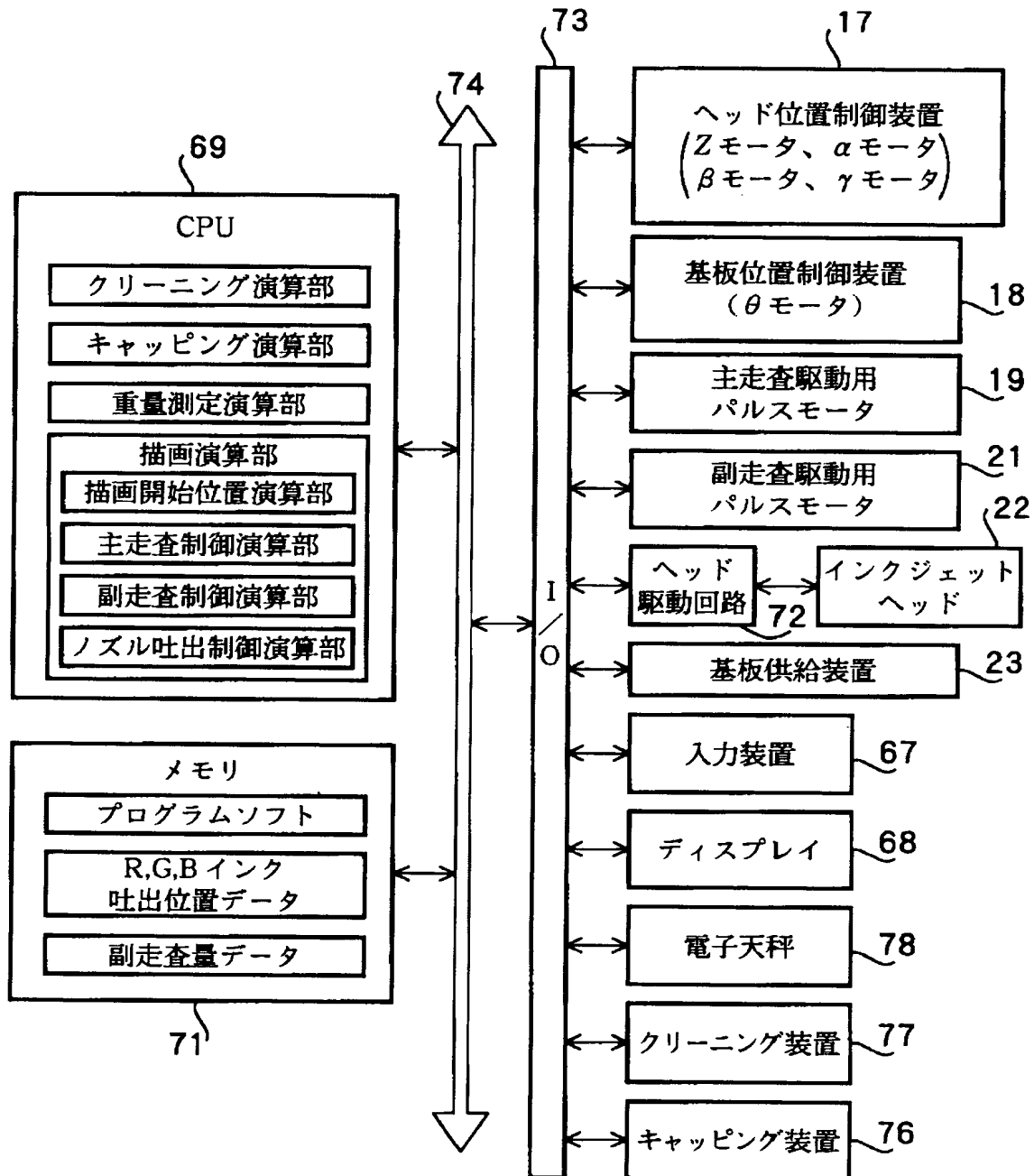
【図 1 3】



(b)

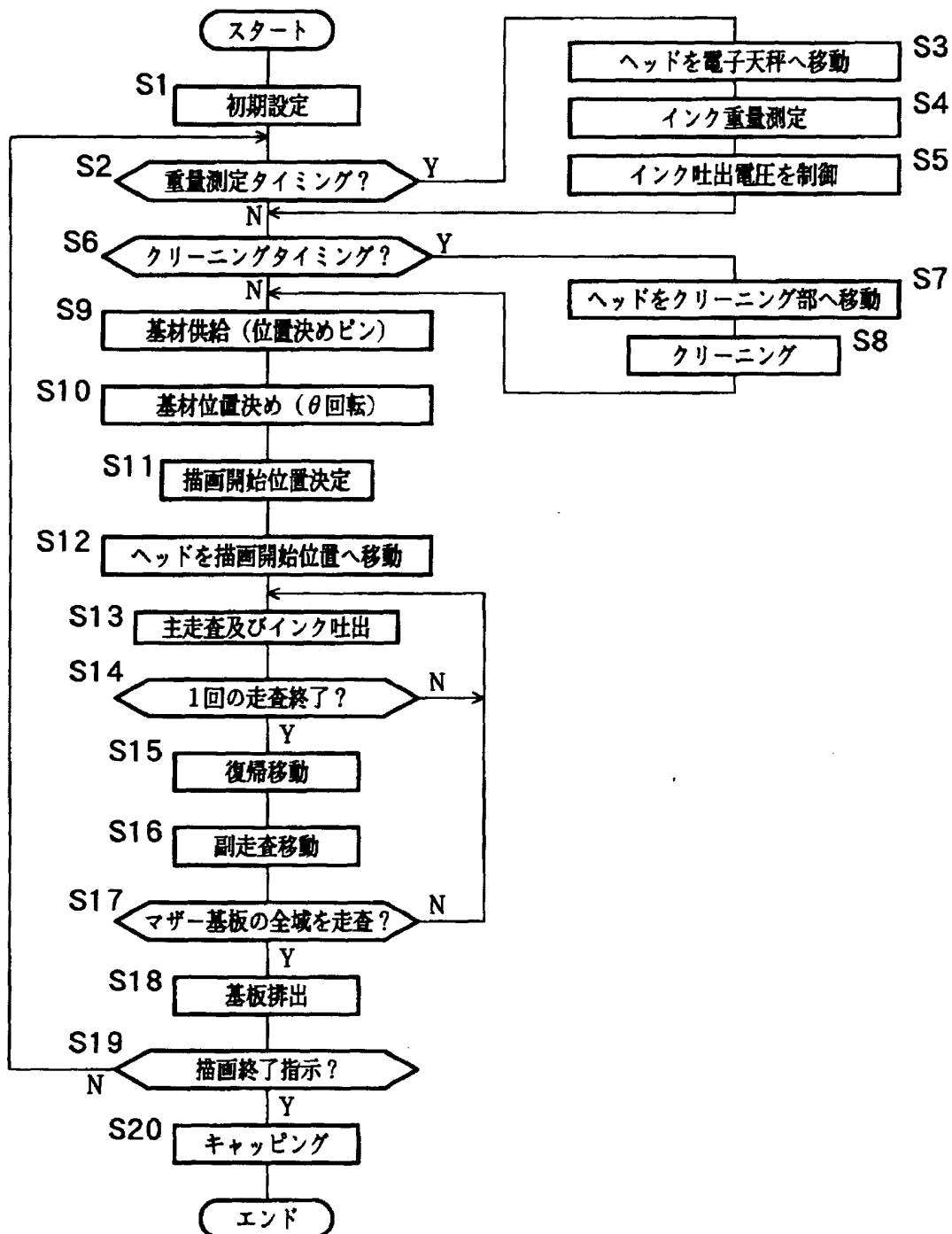


【図 14】



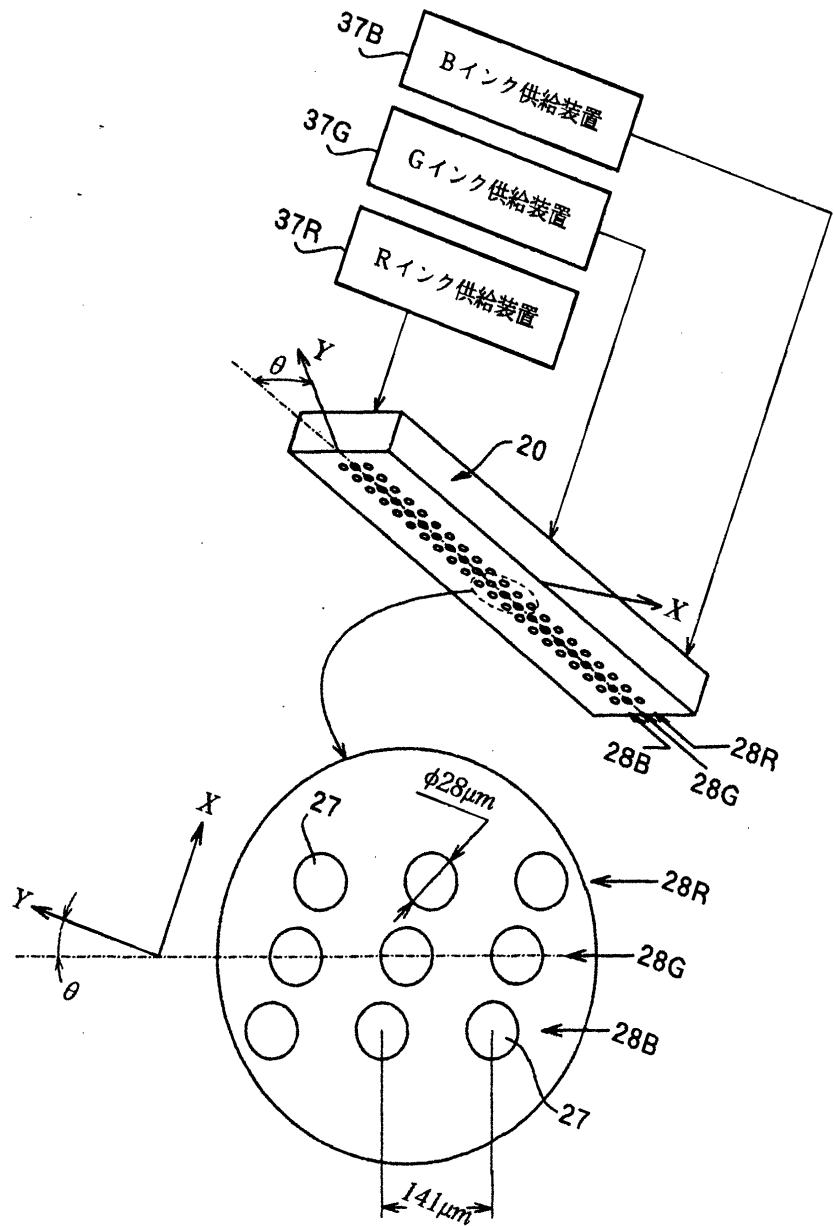


【図 1 5】



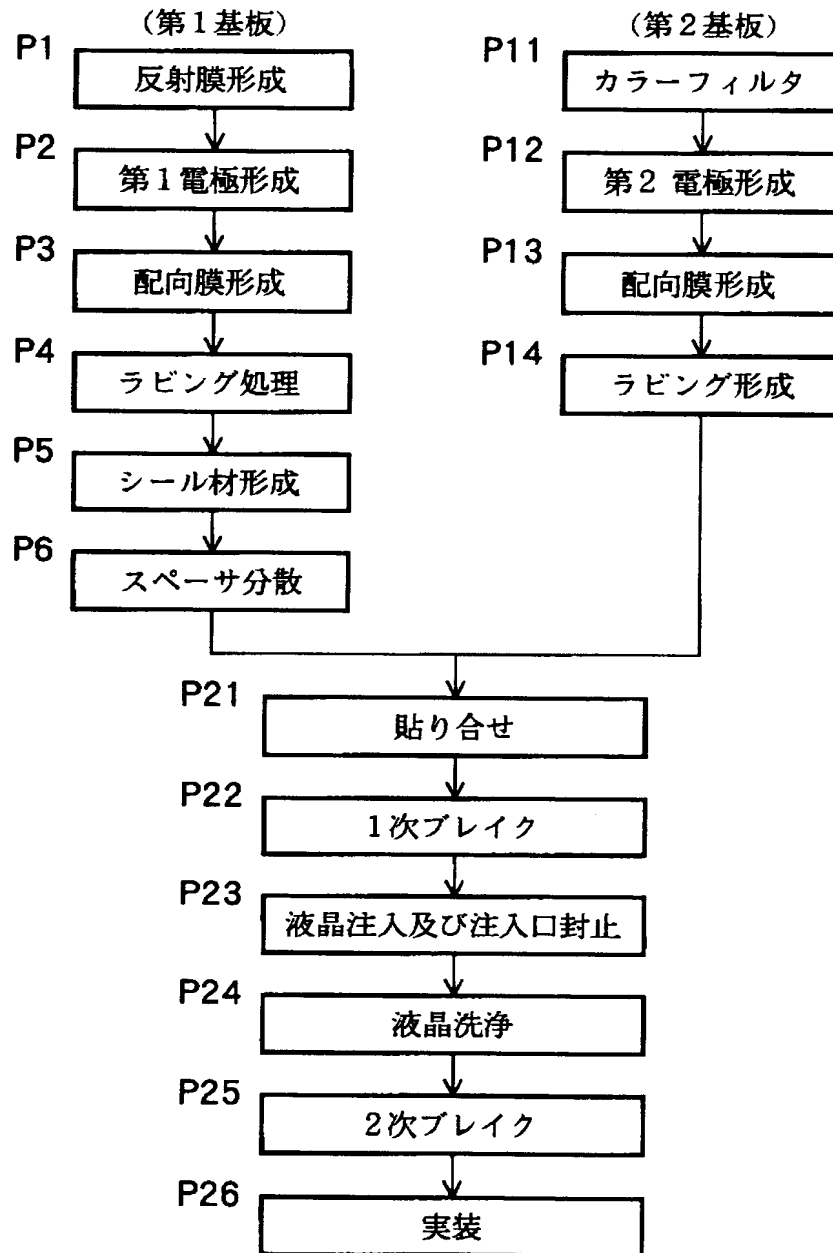
【図16】

特2001-329824

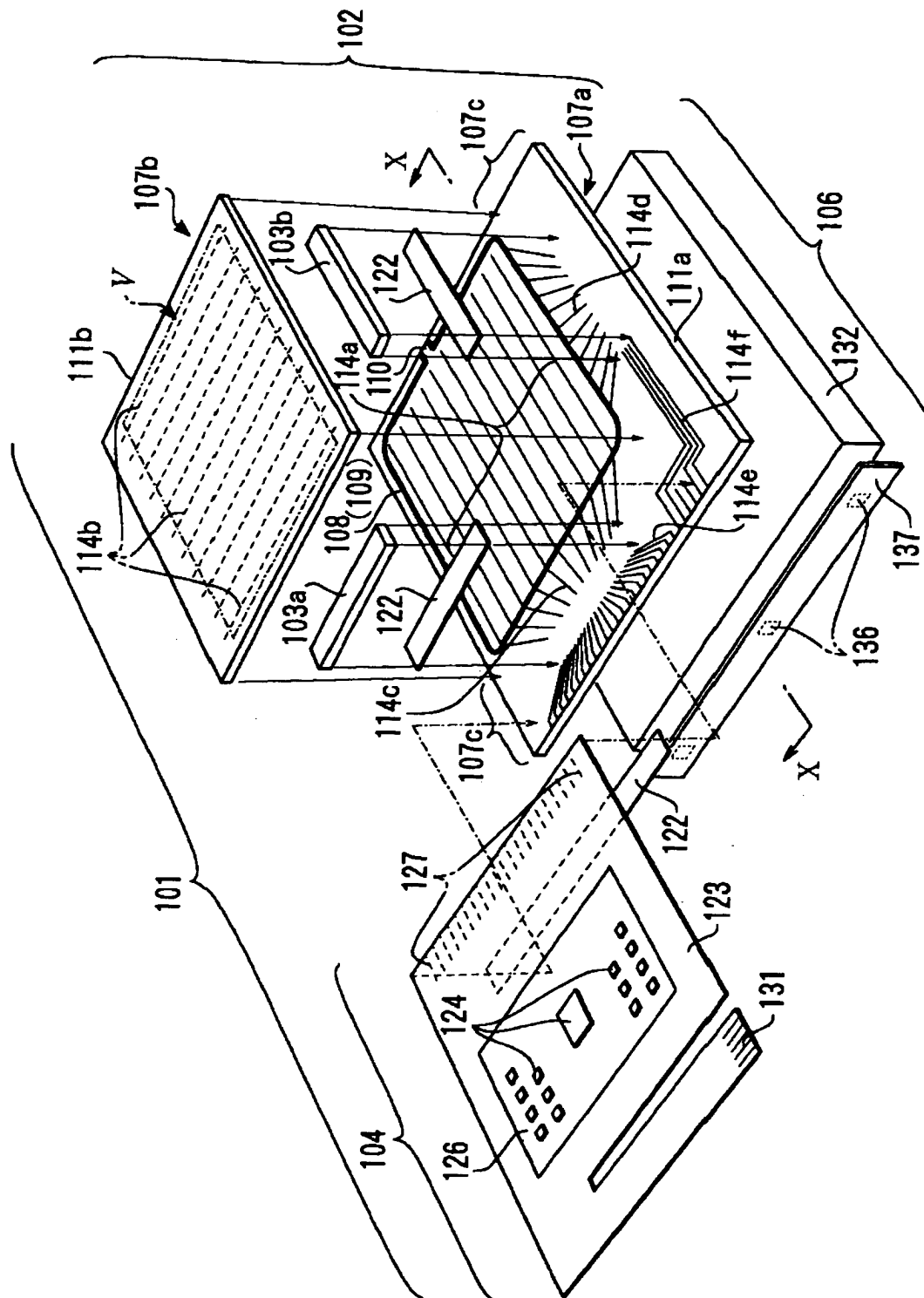


出証特2001-3100375

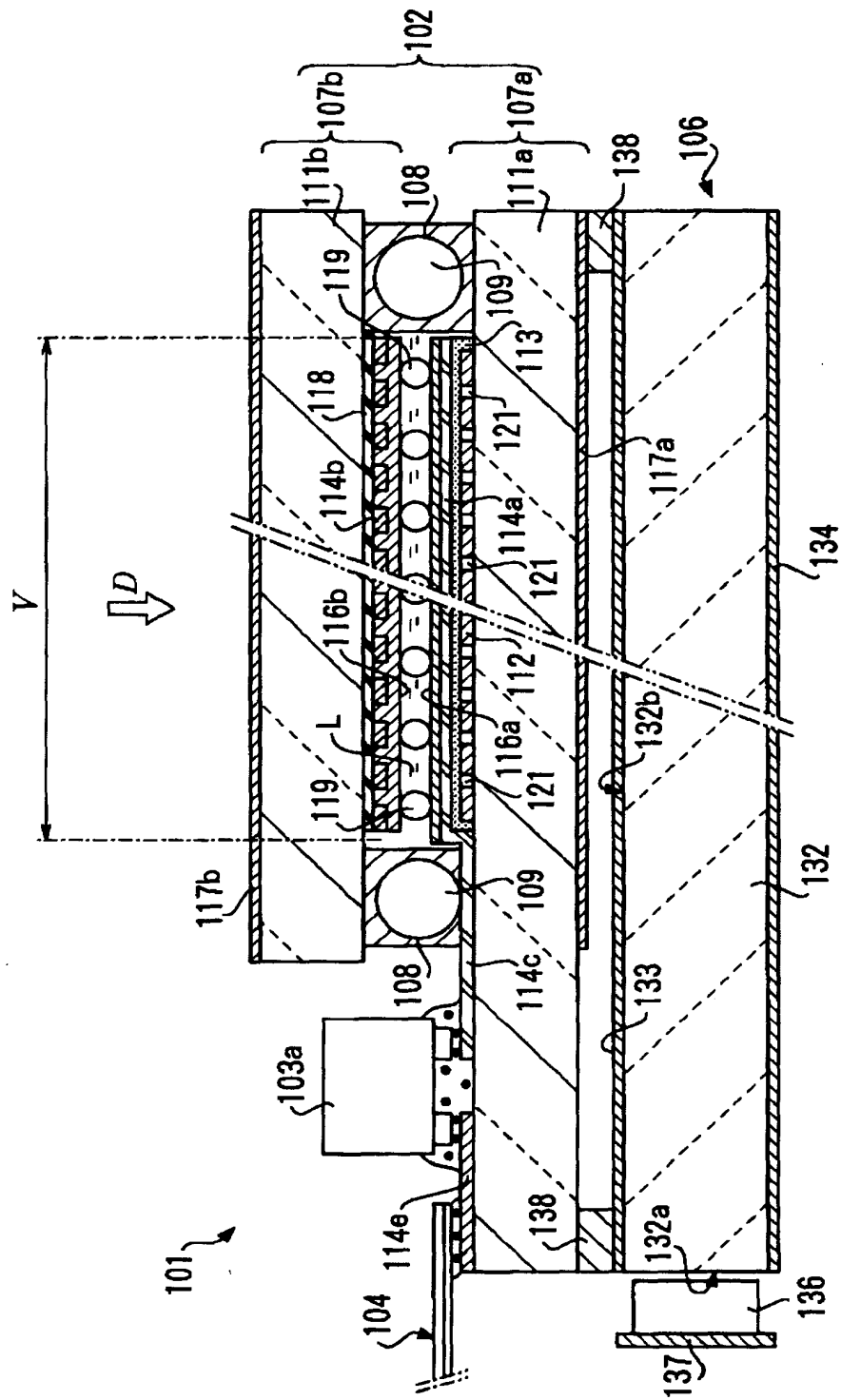
【図 1 7】



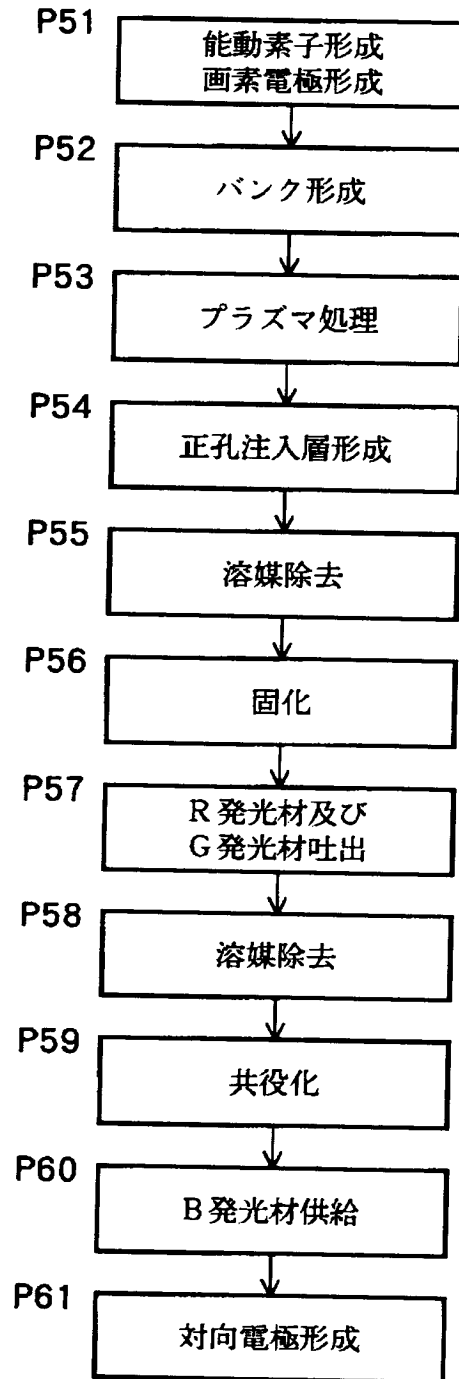
【図 18】



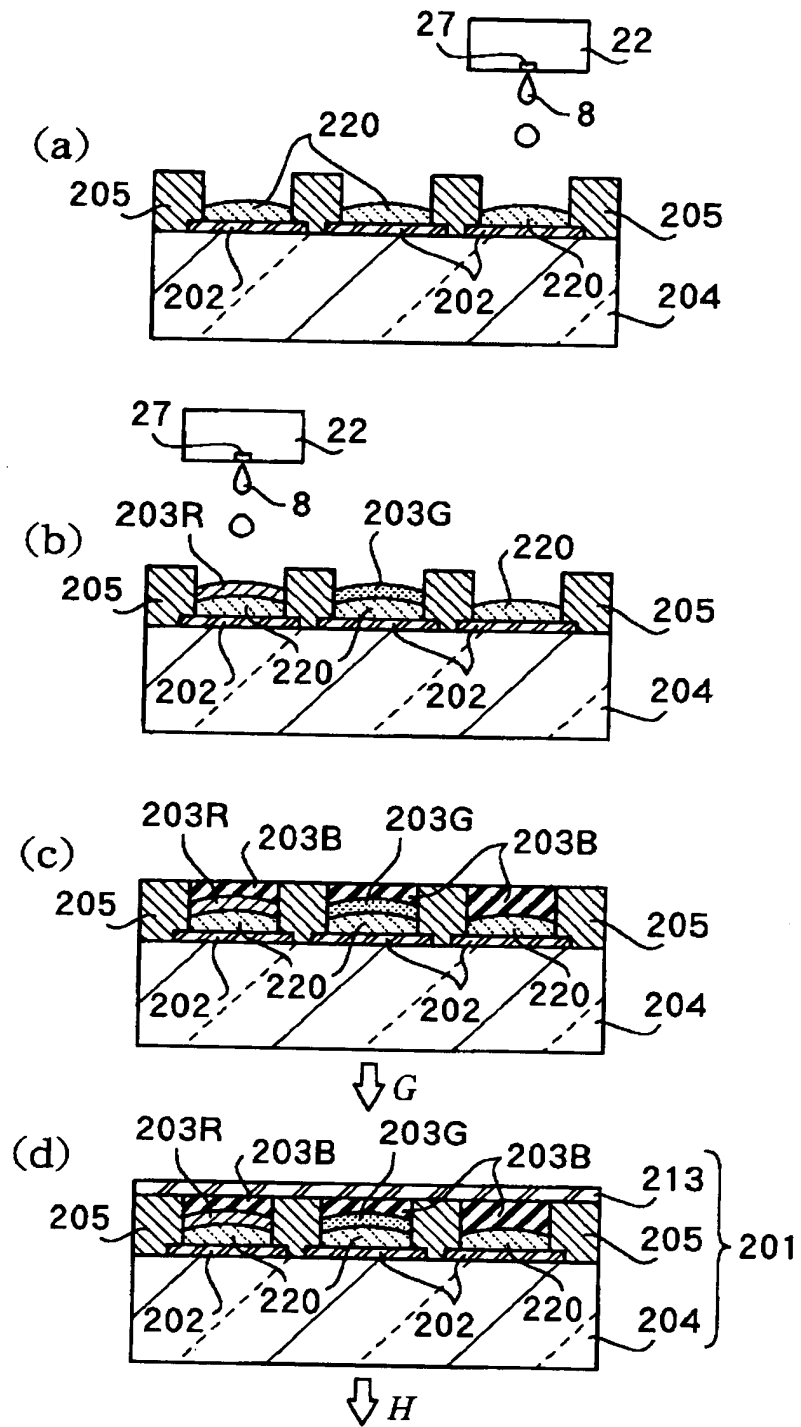
【図19】



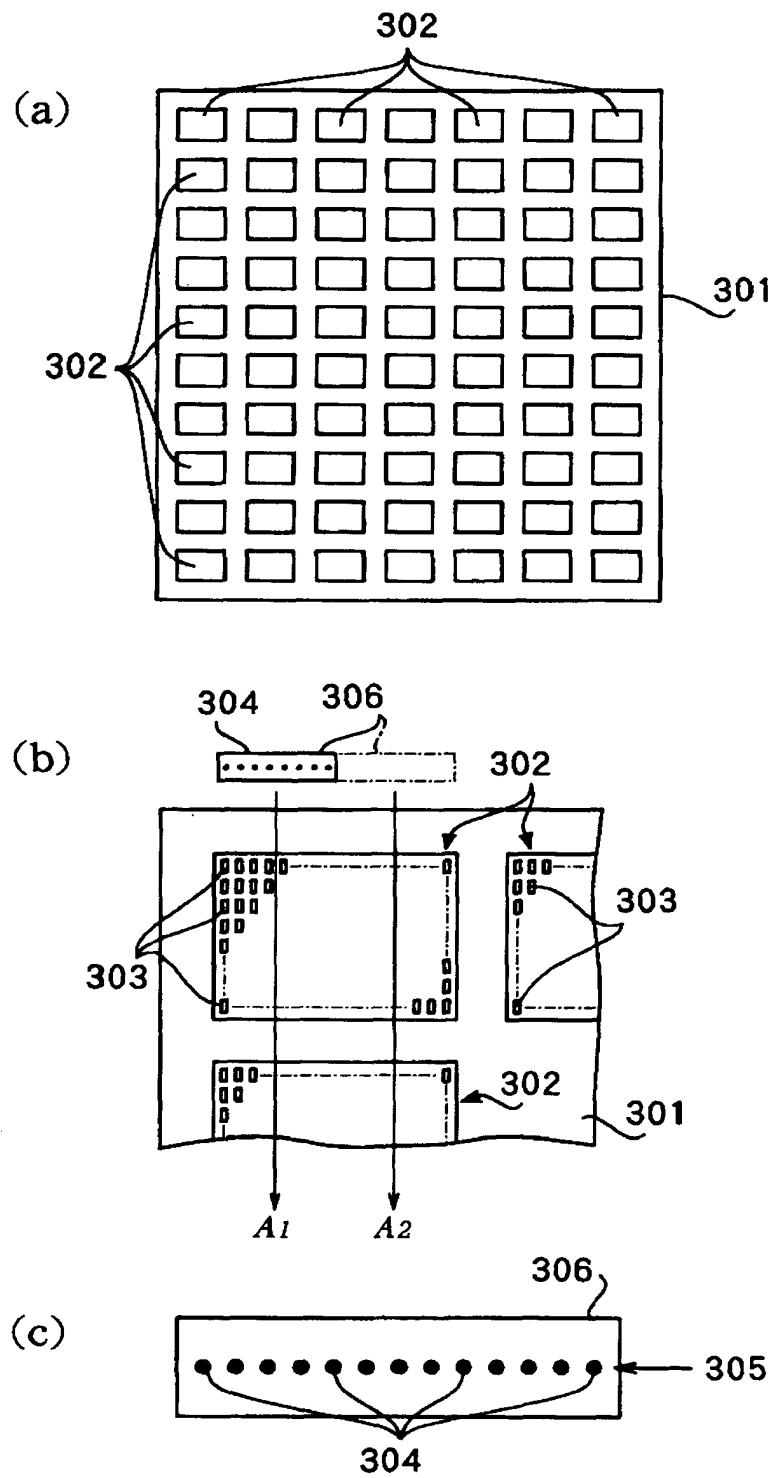
【図 2 0】



【図 2 1】

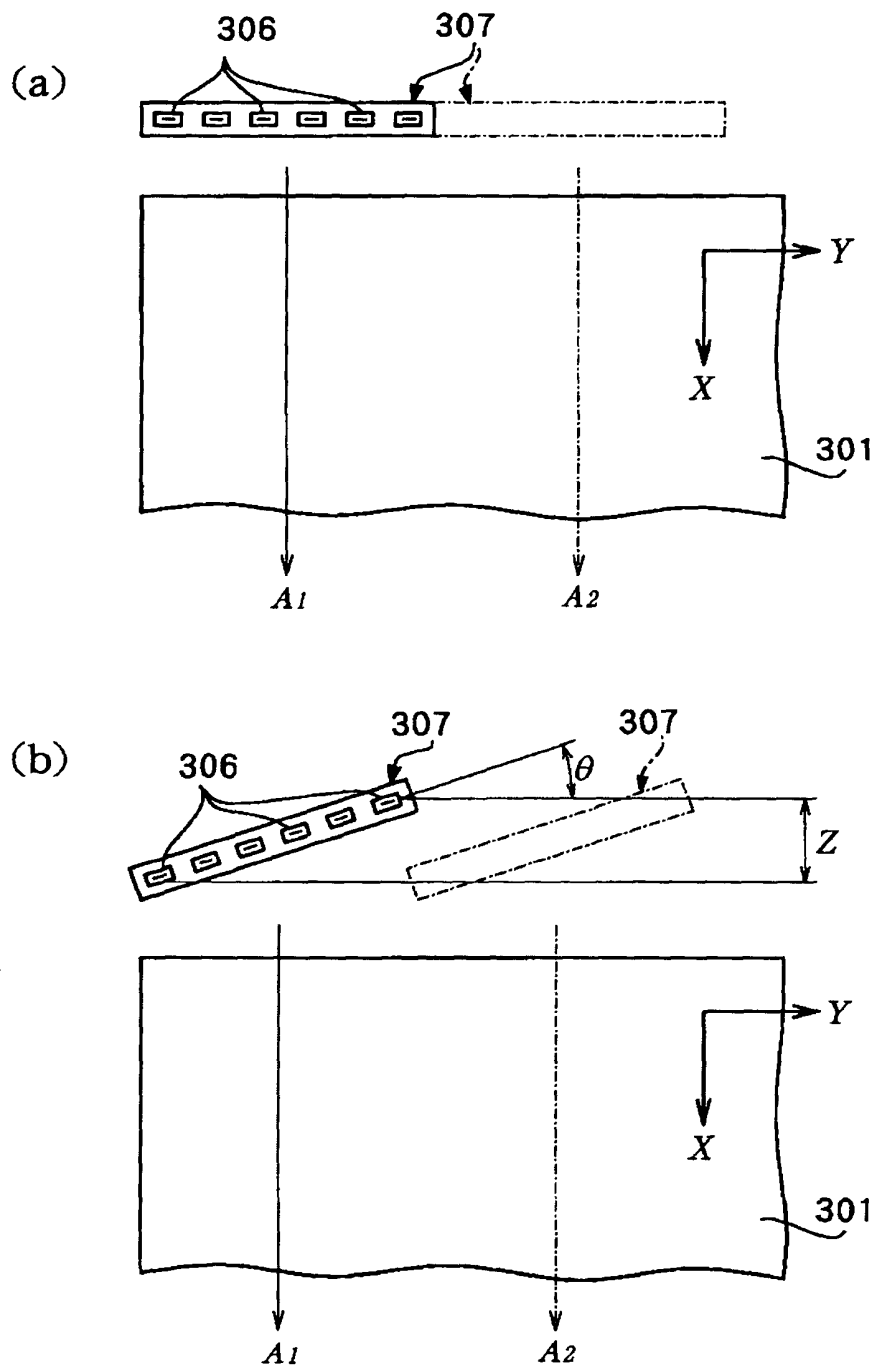


【図 2 2】





【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カラーフィルタのフィルタエレメントやEL装置の絵素ピクセル等といったパターンを形成するためのインクジェットヘッド部分の走査時間を短縮化する。

【解決手段】 基板上に複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフィルタを製造するカラーフィルタの製造装置である。この装置は、複数のノズル27が並んで成るノズル列28を有する複数のヘッド部20と、ヘッド部20へフィルタエレメント材料を供給するインク供給装置と、ヘッド部20を並べて支持するキャリッジ25と、キャリッジ25をX方向へ主走査移動させる主走査駆動装置と、キャリッジ25をY方向へ副走査移動させる副走査駆動装置とを有する。キャリッジ25は複数のヘッド部20を個々に面内傾斜角度 $\theta$ の傾斜状態で支持する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 1 - 3 2 9 8 2 4
受付番号	5 0 1 0 1 5 8 6 6 3 9
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 3 年 1 0 月 3 1 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100095728
--------	-----------

【住所又は居所】	長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部室内
----------	--

【氏名又は名称】	上柳 雅誉
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100107076
--------	-----------

【住所又は居所】	長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産室内
----------	---

【氏名又は名称】	藤網 英吉
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100107261
--------	-----------

【住所又は居所】	長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部室内
----------	--

【氏名又は名称】	須澤 修
----------	------

特2001-329824

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名 セイコーエプソン株式会社